

**ROBERTO SCHWARZ JUNIOR**

**A ICTIOFAUNA DEMERSAL DA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Zoologia, Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach**

**CURITIBA  
2005**

**ROBERTO SCHWARZ JUNIOR**

**A ICTIOFAUNA DEMERSAL DA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Zoologia, Curso de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach**

**CURITIBA  
2005**

**À pequena Elke e ao  
pequeno Thomas.**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná e ao curso de Pós-graduação em Zoologia pela oportunidade de realização deste mestrado e por todo o apoio financeiro cedido.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pesquisa de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa.

Ao Centro de Estudos do Mar pela estrutura, apoio logístico, e por ter-me servido como moradia durante a fase inicial da realização deste projeto.

Ao meu orientador e amigo de longa data Prof. Dr. Henry Louis Spach pelo incentivo, paciência e dedicação, mostrando-se sempre preocupado com o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos meus pais Maria Theresia Schwarz e Roberto Schwarz que sempre depositaram em mim, mesmo distantes, todo o amor e confiança.

Ao meu irmão Alexander e minha cunhada Vitória por serem meus grandes amigos e por terem colocado no mundo duas pessoinhas que amo muito.

À minha querida Ana, meu grande amor. Pelos momentos incríveis que vivemos e ainda viveremos juntos, por estar ao meu lado e apoiar-me em todos os momentos desta etapa que passou. Agradeço a Deus por cruzar nossos caminhos, permitindo-me seguir ao lado desta pessoa maravilhosa.

À Georgina Martins e Gabriela Martinhão Ignácio pelo carinho e amizade. Obrigado por terem feito de nossa casa um lugar cheio de alegria, no qual sinto prazer em viver.

Aos amigos de laboratório e de campo Helen Audrey Pichler, José Francisco de Oliveira Neto, Marcelo Grumach Falcão, Guilherme Mac Laren Nogueira de Queiroz, Cesar Santos, Marcelo Barril Otero, Juliano Sicuro, Kelly Araújo e Fabiana Felix pelo esforço nas coletas e na triagem do material.

Aos experientes e prestativos marinheiros Abraão Pereira de Campos, Josias T. da Silva e José Serafim que facilitaram muito a realização das fases de campo.

Ao colega Ricardo Krul pela companhia nas longas pescarias na Baía dos Pinheiros.

Ao pessoal do Laboratório de Oceanografia Costeira e Geoprocessamento, em especial a Joaquim P. B. Netto Jr. e Lilian A. Krug pelo auxílio na plotagem dos pontos e elaboração do mapa.

Ao Dr. Ricardo Queiroz pelo auxílio na correção do texto em inglês.

A Elair Siuch e Ruth Mota pela presteza.

Aos demais amigos que de alguma forma contribuíram com a realização deste estudo.

***“É impossível para um  
homem aprender aquilo  
que ele acha que já sabe.  
(Epíteto)”***

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	4
3.1.1 Características climáticas.....	4
3.1.2 Características fisiográficas.....	5
3.2 PROGRAMA DE AMOSTRAGEM.....	7
3.2.1 Coleta da ictiofauna.....	7
3.2.2 Coleta dos dados abióticos.....	9
3.2.3 Processamento das amostras.....	9
3.2.4 Processamento dos dados.....	10
<b>4.RESULTADOS.....</b>	<b>12</b>
4.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS.....	12
4.2 COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	17
4.3 VARIAÇÃO TEMPORAL DA ICTIOFAUNA.....	27
4.4 VARIAÇÃO ESPACIAL DA ICTIOFAUNA.....	46
<b>5.DISSCUSSÃO.....</b>	<b>63</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>74</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>76</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FASES DE CAMPO REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS	8
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DO SEDIMENTO COLETADO NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS DA BAÍA DOS PINHEIROS. M.O.= MATÉRIA ORGÂNICA, CAS = CASCALHO, ARE= AREIA, SI=SILTE, ARG= ARGILA	16
TABELA 3 - FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DOS PINHEIROS COM AS RESPECTIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS: FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUÊNCIA RELATIVA, NÚMERO DE AMOSTRAS COM A PRESENÇA DA ESPÉCIE (TOTAL DE AMOSTRAS 144) E FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS AMOSTRAS	18
TABELA 4 - SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS. ONDE D=DEMERSAL, P=PELÁGICA, M=MARINHA, ME=MARINHA ESTUARINA E E=ESTUARINA	19
TABELA 5 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO EM PESO (GRAMAS) DAS ESPÉCIES COLETADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	21
TABELA 6 - MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	23
TABELA 7 - NUMERO DE EXEMPLARES POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004	26
TABELA 8 - CAPTURA MENSAL EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	29
TABELA 9 - RESULTADO DO TESTE A POSTERIORI DE MANN-WHITNEY COMPARANDO AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (NS= NÃO SIGNIFICATIVO E * = DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS)	30



TABELA 10 - RESULTADO DO TESTE A POSTERIORI DE MANN-WHITNEY COMPARANDO AS MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	31
TABELA 11 - CAPTURA EM PESO (G) POR ESPÉCIE E MÊS DE COLETA NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	33
TABELA 12 - PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL POR ESPÉCIE NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	38
TABELA 13 - RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS DE MESES DEFINIDOS PELO CLUSTER, REPRESENTANDO AS CONTRIBUIÇÕES (C) DAS ESPÉCIES PARA AS SIMILARIDADES E DISSIMILARIDADES ENTRE GRUPOS DE MESES (AM = ABUNDÂNCIA MÉDIA; GRUPO1: MAIO, JULHO, AGOSTO, SETEMBRO E NOVEMBRO E GRUPO 2: DEZEMBRO, JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL)	44
TABELA 14 - OCORRÊNCIA NUMÉRICA E FREQUÊNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES POR ÁREA AMOSTRAL NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	48
TABELA 15 - RELAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA NUMÉRICA E O COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DOS EXEMPLARES DE <i>C. spixii</i> , <i>S. rastrifer</i> E <i>C. bleekermanus</i> NA BAÍA DOS PINHEIROS, ONDE N= OCORRÊNCIA NUMÉRICA E CT= COMPRIMENTO TOTAL (MM)	52

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DA ÁREA DE ESTUDO, INDICANDO AS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	6
FIGURA 2 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DA REDE PORTA	8
FIGURA 3 - MÉDIAS DA TEMPERATURA DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	12
FIGURA 4 - MÉDIAS DA SALINIDADE DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MESES E ÁREAS DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	13
FIGURA 5 - MÉDIAS DA PROFUNDIDADE DOS ARRASTOS NA BAÍA DE PINHEIROS, POR E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	14
FIGURA 6 - MÉDIAS DA TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	14
FIGURA 7 - MÉDIAS DO PH DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	15
FIGURA 8 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DA BAÍA DOS PINHEIROS, REPRESENTADAS NO DIAGRAMA DE SHEPARD	16
FIGURA 9 - FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (MM) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	25
FIGURA 10 HISTOGRAMAS COMPARATIVOS DO SEXO (A) E - ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL (B) DOS EXEMPLARES DE TODAS AS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 (A= IMATURO, B=EM MATURAÇÃO, C=MADURO E D=DESOVADO)	26
FIGURA 11 COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO - NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	30

FIGURA 12	COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE - ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	31
FIGURA 13	COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DA - BIOMASSA CAPTURADA ENTRE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	32
FIGURA 14	COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	34
FIGURA 15	COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO - ÍNDICE DE EQUITABILIDADE (J') NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	35
FIGURA 16	COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO - ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d) NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	36
FIGURA 17	DIAGRAMA COMPARATIVO MOSTRANDO A - VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EXEMPLARES NOS QUATRO ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO GONADAL	36
FIGURA 18	RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS - MÉDIAS MENSAIS DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DOS PINHEIROS	41
FIGURA 19	RESULTADO DAS ANÁLISES DE AGRUPAMENTO - (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS DE OCORRÊNCIA MENSAL DAS 12 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	44

FIGURA 20 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 12 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS MENSAS REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004	46
FIGURA 21 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS EM CADA ÁREA AMOSTRAL, DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	47
FIGURA 22 - (A-M) RESULTADOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA COMPARANDO-SE OS DADOS DE DENSIDADE RAIZ QUARTA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS	50
FIGURA 23 - VARIAÇÃO ESPACIAL NAS MÉDIAS DE COMPRIMENTO TOTAL DE <i>C. spixii</i> , <i>S. rastrifer</i> e <i>C. bleekermanus</i> NA BAÍA DOS PINHEIROS, ONDE N= OCORRÊNCIA NUMÉRICA	52
FIGURA 24 - VARIAÇÃO ESPACIAL NAS MÉDIAS DE COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS NA BAÍA DOS PINHEIROS	54
FIGURA 25 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS POR ARRASTO EM CADA ÁREA AMOSTRAL DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (TABELA DO TESTE A POSTERIORI DE MÁXIMAS DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS – TUKEY)	55
FIGURA 26 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO PESO DA CAPTURA (BIOMASSA) POR ÁREA AMOSTRAL DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	56
FIGURA 27 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (A), RIQUEZA DE MARGALEF (B) E EQUITABILIDADE DE PIELOU (C) DAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	57

FIGURA 28	ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS - SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL (OBJETOS) E AS ÁREAS AMOSTRAIS (DESCRITORES), COM AS RELATIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS	58
FIGURA 29	ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO - APLICADA AOS DADOS DE DENSIDADE RAIZ QUARTA TRANSFORMADOS DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS DA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ	59
FIGURA 30	ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS - SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DOMINANTES E OS PARÂMETROS AMBIENTAIS	61
FIGURA 31	ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS - SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON- WIENER, ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF, ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU E OS PARÂMETROS AMBIENTAIS	62

## RESUMO

No período de maio de 2003 a abril de 2004 foram monitoradas as mudanças temporais e espaciais na estrutura da ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros, através de três arrastos de fundo realizados mensalmente em quatro áreas ao longo de uma radial entre a barra de acesso e as áreas mais internas da baía. Nos 144 arrastos realizados foram coletadas 58 espécies pertencentes a 25 famílias, sendo três de Chondrichthyes e as demais de Osteichthyes num total de 18154 peixes. Constatou-se a dominância da captura de espécies marinho-estuarinas (35 espécies), com 16 espécies possuindo ocorrência predominantemente marinha e somente 7 espécies exclusivamente estuarinas. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (15 espécies), Ariidae (5 espécies), Tetraodontidae (4 espécies), Engraulidae (4 espécies), Carangidae (4 espécies), Paralichthyidae (3 espécies) e Haemulidae (3 espécies). As espécies *Stellifer rastrifer*, *Cathorops spixii*, *Chirocentodon bleekermanus*, *Cynoscion leiarchus*, *Stellifer brasiliensis*, *Achirus lineatus* e *Micropogonias furnieri* dominaram em número de indivíduos, representando 91,4% da captura total. Uma maior frequência de indivíduos maduros foi observada nos meses de outubro e novembro, indicando o período de reprodução de grande parte das espécies no local. Os exemplares imaturos, representando 56,65% do total, foram capturados em maior quantidade de dezembro a maio, período de maior recrutamento das espécies na baía. Os resultados revelaram diferenças significativas entre as médias do número de peixes, número de espécies e entre o índice de riqueza de Margalef ao longo dos doze meses de coleta. Também foram significativamente diferentes as ocorrências numéricas de algumas espécies, o número de espécies capturadas, o índice de Diversidade de Shannon-Wiener e o índice de riqueza de Margalef entre as áreas internas e externas da baía. As análises de agrupamento e ordenação das espécies dominantes revelaram a formação de dois grupos ao nível de 70% de similaridade. O primeiro grupo (A) é composto pelas espécies numericamente dominantes *S. rastrifer*, *C. spixii* e *C. leiarchus*. Um segundo grupo do dendrograma (B) é formado por *C. jamaicensis* e *P. harroweri*, presentes quase exclusivamente no verão e outono. Um alto coeficiente de Bray-Curtis (87%) foi observado entre as capturas de *C. spixii* e *S. rastrifer*, espécies relativamente abundantes e constantes durante todo o período amostral. A profundidade, a temperatura e a salinidade foram os parâmetros ambientais que apresentaram maior influência sobre a composição da comunidade ictiofaunística demersal da Baía dos Pinheiros durante o período amostral.

## ABSTRACT

Between May 2003 and April 2004 temporal and spacial variations on the structure of demersal ichthyofauna in Pinheiros Bay were monitored. Monthly sampling, consisting of three bottom trawls were performed in four areas, across a transect, between the access bar and the inner areas of the bay. 58 species were collected, belonging to 25 families, 3 Chondrichthyes and 22 Osteichthyes, totalizing 18154 individuals, in the 144 trawls performed. The marine-estuarine species were dominant (35 species), 16 occurred predominantly on the sea, and 7 were exclusively estuarines. Richest families were Scianidae (15 species), Ariidae (5 species), Tetraodontidae (4 species), Engraulidae (4 species), Carangidae (4 species), Paralichthyidae (3 species) and Haemulidae (3 species). *Steliffer rastrifer*, *Cathrops spixii*, *Chirocentrodon bleekermanus*, *Cynoscion leiarchus*, *Stellifer brasiliensis*, *Achirus lineatus* and *Micropogonias furnieri* were dominant species in number of individuals, representing 91,4 % of total catch. Mature individuals were more frequent in October and November, indicating that this is the reproduction period for most of the species in the area. Immature fish, representing 56,65% of the total, were captured in higher quantities between December and May, that is the recruitment period in the bay. The results have shown significant differences between average number of fish, number of species and Margalef index of richness along twelve months of sampling. The numeric occurrence of some species, number of captured species, Shannon-Wiener diversity index between outer and inner areas of the bay were also significantly different. Grouping and ordination analysis of dominant species revealed two groups at 70% of similarity level. One group (A) include numerically dominant species *S. rastrifer*, *C. spixii* and *C. leiarchus*. The second group (B) is formed by *C. jamicensis* and *P. harroweri*, present almost exclusively in summer and autumn. High Bray-Curtis coefficient (87%) was observed among *C. spixii* and *S. rastrifer*, which were relatively abundant and constant during the entire sample period. Depth, temperature and salinity were the environmental parameters that showed strongest influence over demersal ichthyofauna community composition of Pinheiros Bay during the sampling period.

## 1 INTRODUÇÃO

Estuários são regiões costeiras onde mudanças abruptas de salinidade, temperatura, oxigênio e turbidez ocorrem por influência das marés e da mistura de água marinha com a água doce. As rápidas variações nas propriedades físicas, químicas e biológicas, impõem uma grande demanda de energia para a biota nestes locais (DAY *et al.*, 1989).

Acredita-se que padrões em larga escala (Km), resultam primariamente das respostas dos organismos ao ambiente físico, onde as variações abióticas dominantes atuam como uma peneira fisiológica, assumindo um papel vital na estruturação da comunidade (REMMERT, 1983), enquanto as interações bióticas refinam a distribuição das espécies dentro desta (MENGE & OLSON, 1990, SANDERS, 1969).

Através de movimentos ativos ao longo do estuário, os peixes evitam condições desfavoráveis de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e turbidez, o que faz com que a ictiofauna estuarina exiba variável abundância e composição. Para a seleção do habitat favorável à sobrevivência e o sucesso reprodutivo, é necessário que o peixe seja capaz de responder a um estímulo ambiental apropriado. Alterações nas interações de competição entre as espécies e indivíduos, através da eliminação ou diminuição da habilidade de um competidor explorar recursos, podem ter conseqüências significativas para as comunidades e populações de peixes. Mudanças na habilidade do peixe de detectar, perseguir, capturar e consumir presas irá influenciar consideravelmente no seu crescimento e sobrevivência (BROWN & MACLACHLAN, 1990). Ao contrário, a diminuição da capacidade do peixe detectar e responder de modo apropriado a predadores pode aumentar a mortalidade.

Embora seja reconhecido o papel dos ecossistemas estuarinos como berçário para muitos peixes, o endemismo nestes locais é baixo, existindo uma controvérsia sobre quais espécies realmente dependem dos estuários e quais utilizam tais habitats de forma oportunista, aumentando a taxa de crescimento e diminuindo a exposição às espécies predadoras encontradas nas áreas costeiras (LENANTON & POTTER, 1987). Assim, a classificação dos peixes estuarinos torna-se extensa com agrupamentos taxonômicos, fisiológicos e



ecológicos baseados em atributos como tolerância à salinidade, reprodução, alimentação e hábitos migratórios.

Segundo BLABER (2002), a diversidade de espécies de peixes em estuários tropicais está relacionada a uma combinação entre o tamanho do estuário e a diversidade dos habitats que o compõem. Conforme o autor, as comunidades de peixes estuarinos tropicais e subtropicais possuem características em comum, havendo, em quase todos os casos, dominância de peixes de origem marinha, representando mais da metade do número total de espécies e de indivíduos de uma comunidade.

Os taxa dominantes nas quatro regiões zoogeográficas tropicais (Pacífico Indo-Oeste, Atlântico Oeste, Atlântico Leste e Pacífico Leste) possuem grandes similaridades, sendo dominante, exceto no Pacífico Oeste, a captura de espécies da família Sciaenidae. Outras famílias representativas em estuários tropicais são Clupeidae, Engraulidae, Ariidae, Synodontidae, Mugilidae, Polynemidae, Gobiidae, Cichlidae, Dasyatidae, Tetraodontidae, Gerreidae, Haemulidae, Paralichthyidae, Soleidae e Cynoglossidae.

A variação sazonal, o tipo de habitat e o método amostral são os principais fatores que influenciam os padrões de abundância e composição das comunidades de peixes em estuários (HAEDRICH & HALL, 1976; BLABER & BLABER, 1980; LONERAGEN & POTTER, 1990; WHITFIELD, 1999). Redes de arrasto de fundo vêm sendo muito utilizadas no estudo da estrutura da comunidade de peixes demersais (GREENWOOD & HILL, 2003; COLLOCA *et al.*, 2003; ANSARI *et al.*, 2003; SIMIER, *et al.*, 2004). Comparadas aos métodos amostrais considerados seletivos, as redes de arrasto capturam amostras muito mais representativas em termos de composição específica, tamanho e estrutura etária da comunidade (ALBERT & BERGSTAD, 1993).

Os peixes demersais vivem no ou próximo ao fundo ao longo dos estuários, mas freqüentemente alimentam-se e nadam na coluna d'água próxima ao fundo. Este é o maior grupo de peixes encontrados em ecossistemas estuarinos, provavelmente devido à grande variedade de substratos e às fortes interações bióticas e abióticas associadas a estes, como estratégias reprodutivas, padrões de migrações e disponibilidade de alimento.

Parecem contribuir para a estruturação dos padrões de variação temporal e espacial da ictiofauna demersal, diferenças ambientais e

oceanográficas como largura da plataforma, profundidade, tipo de fundo e hidrografia (HECKER, 1990; MACPHERSON & DUARTE, 1991; KOSLOW, 1993; SMALE *et al.*, 1993; FUGITA *et al.*, 1995; MORANTA *et al.*, 1998; HYNDES *et al.*, 1999), além dos fatores biológicos como as relações interespecíficas (predação e competição) e disponibilidade de alimento (MACPHERSON & ROEL, 1987; GORDON *et al.*, 1995).

Na plataforma continental do sudeste - sul do Brasil os estudos sobre a ictiofauna demersal objetivaram principalmente identificar os padrões de distribuição e abundância e as possíveis influências dos parâmetros ambientais sobre a estrutura dessas comunidades de peixes (BENVEGNU-LÉ, 1978; NONATO *et al.*, 1983; FAGUNDES NETO & GAELZER, 1991; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; NATALI NETO, 1994; HAIMOVICI *et al.*, 1994; FACCHINI, 1995; PAES, 1996; HAIMOVICI *et al.*, 1996; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO *et al.*, 2000).

No litoral paranaense, a composição e a variação espaço temporal da ictiofauna demersal foi estudada principalmente nas áreas estuarinas (CORRÊA, 1987; ABILHÔA, 1998; CHAVES & CORRÊA, 1998; PINHEIRO, 1999; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999, CORRÊA, 2000, CHAVES & BOUCHEREAU, 2004), existindo dados disponíveis de apenas dois trabalhos no infralitoral raso de praias expostas (MAEHAMA & CORRÊA, 1987; GODEFROID, *et al.*, 2004), não havendo até então, nenhuma informação sobre a ictiofauna presente na Baía dos Pinheiros. Tais estudos são importantes para o entendimento de quando e como varia a distribuição e abundância de peixes demersais na plataforma e em estuários, um pré-requisito para o entendimento do completo funcionamento destes sistemas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Monitorar as mudanças temporais e espaciais na estrutura da ictiofauna demersal da Baía dos Pinheiros

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar a estrutura da ictiofauna ao longo de uma radial entre a barra de acesso e as áreas mais internas da baía.
- Identificar os padrões de variação temporal e espacial da ictiofauna.
- Avaliar as relações de causa-efeito entre os parâmetros abióticos e bióticos.

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.1.1 Características climáticas**

O clima da região é definido, de acordo com a classificação de Köeppen, como Cfa, onde: “C” - clima pluvial temperado, “f” - clima sempre úmido, com chuvas em todos os meses do ano, e “a” - temperatura média do ar no mês mais quente encontra-se acima de 22 °C (MAACK, 1981; IPARDES, 1990). Na região predominam os ventos provenientes dos quadrantes leste e sudeste, com velocidade média de 4,0 e máxima de 25,0 m.s<sup>-1</sup>. A umidade relativa do ar é de 85% e a temperatura média do ar é de aproximadamente 21 °C (LANA *et al.*, 2000). A região é caracterizada pela ocorrência de um período seco e outro chuvoso. O período chuvoso inicia no final da primavera e dura a maior parte do verão, enquanto que o período seco começa no final do outono permanecendo até o final do inverno, interrompido, às vezes, por pequenos e fracos períodos chuvosos no início do inverno. A pluviosidade média anual é de

2500 mm com máximos de até 5300 mm (LANA *et al.*, 2000 *in* BRANDINI, 2000).

### 3.1.2 Características fisiográficas

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), localizado na costa do estado do Paraná (48°25'W, 25°30'S), é um sistema estuarino subtropical grandemente interconectado (LANA *et al.*, 2000). O sistema tem conexão com o mar através de três canais de maré (Canal da Galheta, Canal Norte e Canal do Superagüí). A amplitude média de maré é de 2,2m, com um prisma de 1,34 Km<sup>3</sup> e intrusão de aproximadamente 12,6 Km. É um estuário com mistura parcial e tempo de residência de 3,49 dias e com uma drenagem de água continental média de 200 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>.

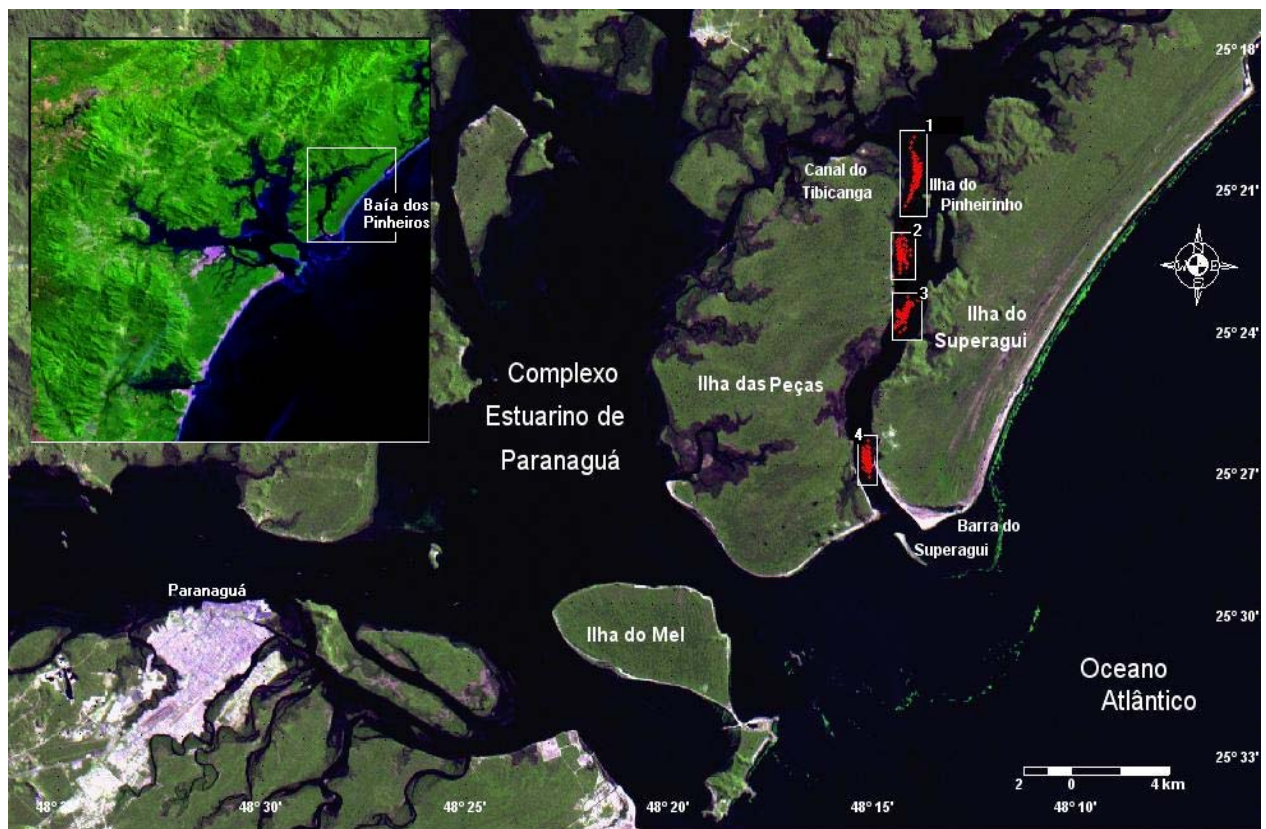
Segundo NOERNBERG *et. al.* (2004), o Complexo Estuarino de Paranaguá é classificado em três níveis hierárquicos. No nível mais alto desta hierarquia está o CEP como um todo, com suas planícies costeiras e bacias hidrográficas, com relevo e clima semelhantes. O nível seguinte consiste em uma divisão do sistema em cinco seções incluindo as principais baías: Paranaguá, Antonina, Laranjeiras, Pinheiros e seção de mistura. O último nível hierárquico compreende os sub-estuários de cada seção, os quais são delimitados, considerando-se características morfológicas como embaixamentos e áreas de drenagem específicas.

A Baía dos Pinheiros, área de estudo do presente trabalho, localiza-se na porção oriental do CEP, entre as latitudes 25°27'S e 25°14'S e as longitudes 48°15' e 48°04'W, tendo a ilha do Superagüí como limite a leste e a Ilha das Peças como limite a oeste (Figura 1). A Baía dos Pinheiros apresenta uma área de drenagem de 272,6 Km<sup>2</sup>, densidade de drenagem de 1,56 rios/Km<sup>2</sup> e recebe a drenagem de dois principais rios, o Poruquara e o Sebuí. A área alagada compreende 50,4 Km<sup>2</sup> com uma área total de corpos d'água de 50,48 Km<sup>2</sup>. A área de planícies de maré (20,7 Km<sup>2</sup>) representa 36,7% da área total. A baía possui profundidade máxima de 17,5 m, larguras de 3 Km em sua porção norte, 1,30 Km na porção intermediária e 1,10 Km na sua porção próxima à barra. A Baía se conecta com o oceano através do Canal do Superagüí e do Varadouro,

e faz ligação com a Baía das Laranjeiras através do Furo do Tibicanga (NOERNBERG, 2004).

A área de estudo localiza-se no entorno do Parque Nacional do Superagüí, criado em 1989, abrangendo uma área de 21.000 ha nas ilhas do Superagüí e das Peças. Em 1997 a área do parque foi ampliada, totalizando cerca de 34.000 ha e passando a abranger também uma parte continental do Vale do Rio dos Patos (FERNANDES-PINTO, 2001).

FIGURA 1. MAPA DA ÁREA DE ESTUDO, INDICANDO AS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



## 3.2 PROGRAMA DE AMOSTRAGEM

### 3.2.1 Coleta da ictiofauna

Para este estudo foram amostradas quatro áreas localizadas ao sul do canal do Tibicanga, entre a região adjacente à Ilha do Pinheirinho e a barra de Superagüí. A área 1, com coordenadas 25° 20'S e 48° 14'W localiza-se na porção mais interna da baía. As áreas 2 (25° 22'S e 48° 14'W) e 3 (25° 23'S e 48° 14'W) localizam-se na zona central, e a área 4, com coordenadas 25° 26'S e 48° 14'W, localiza-se na porção mais externa da Baía, com maior influência de águas oceânicas.

Em cada área amostral, foram realizados mensalmente três arrastos de fundo de cinco minutos contados a partir da liberação total do cabo real, totalizando 144 arrastos no período entre maio de 2003 a abril de 2004 (Tabela 1). As amostragens foram realizadas sempre na segunda fase lunar de quadratura de cada mês (Tabela 1). Os arrastos foram realizados no período da manhã e início da tarde, no sentido contrário a corrente da maré enchente (de norte para sul – Tabela 1). Utilizou-se uma rede tipo porta, modelo Wing Trawl com as seguintes dimensões: tralha superior PES 5mm, 8,62m de comprimento; tralha inferior PES 8mm, 10,43m de comprimento. Peso do chumbo 27 unidades de 60 gramas = 1,62 kg. Malha 13mm, fio 210/09 nas mangas e barriga; Malha 5mm fio 210/12 no saco. As portas são dois retângulos de madeira vazada com 70cm x 42cm e 9,3Kg cada, que são afixadas uma em cada braço da rede. A corda de reboque é amarrada um pouco à frente do centro da porta, e assim, quando as portas são puxadas para frente, a pressão da água as empurra para fora, abrindo a boca da rede (Figura 2).

TABELA 1. FASES DE CAMPO REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS.

Dia/Mês/Ano	Horario Início	Horario Término	Maré	Sentido do arrasto
17/05/2003	7:12	13:42	Enchente	N → S
26/06/2003	9:51	12:08		
25/07/2003	8:05	11:50		
25/08/2003	8:52	11:15		
23/09/2003	9:04	11:25		
21/10/2003	8:07	12:26		
20/11/2003	9:18	12:21		
19/12/2003	8:50	12:42		
18/01/2004	8:36	11:39		
21/02/2004	10:49	14:18		
19/03/2004	10:30	13:50		
17/04/2004	9:02	11:59		

FIGURA 2. ESQUEMA REPRESENTATIVO DA REDE PORTA



Para a realização dos arrastos utilizou-se uma embarcação de 8,90 metros de comprimento, 2,75 metros de boca, 1,25 metros de pontal e motor de propulsão a diesel de 22 cavalos. Nas quatro áreas foram marcados os pontos de referência em GPS (Modelo Etrex/Garmin), e os arrastos realizados sempre próximos a estes.

### **3.2.2 Coleta dos dados abióticos**

De cada área amostral, além dos peixes, foram obtidos, antes de cada arrasto, indicadores físico-químicos como: (1) temperatura e salinidade de fundo, obtidos através de um termosalinômetro oceanográfico modelo “MC 5/Hydro Bios”; (2) medidas de pH da água, realizadas em laboratório utilizando-se um pH-metro “Lutron-206”; (3) transparência da água através de um disco de Secchi; (4) profundidade, monitorada de minuto em minuto para o cálculo da profundidade média do arrasto, através de um ecobatímetro Fishfinder Humminbird modelo 150x com alcance de profundidade de 185 metros. Foram coletadas ainda duas amostras de sedimento por área para a análise sedimentológica (granulometria e matéria orgânica), utilizando-se para isto um buscador de fundo do tipo Petit-Ponar.

### **3.2.3 Processamento das amostras**

Todos os peixes capturados nos arrastos foram acondicionados em sacos plásticos e conduzidos ao laboratório de Ecologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar – UFPR. No laboratório, os peixes foram identificados até o nível de espécie, utilizando-se os trabalhos de Figueiredo (1977), Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 1985, 2000) e Barletta & Corrêa (1992). De cada exemplar (até no máximo 30 exemplares por espécie e amostra) foi medido o comprimento total (em mm - da ponta do focinho até a parte posterior da nadadeira caudal), comprimento padrão (em mm - da ponta do focinho até o final da coluna vertebral), peso (em g) e através de uma abertura longitudinal na região ventral, foi feita a identificação macroscópica do sexo e do estágio de maturidade gonadal, seguindo-se a escala de Vazzoler (1996).



Parte do material identificado foi fixado em formol 10% e conservado em álcool 70% e encontra-se depositado na coleção do Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar.

### **3.2.4 Processamento dos dados**

Os dados foram introduzidos em matrizes nos programas STATISTICA, versão 6.0 (Statsoft Corp, Estados Unidos) e PRIMER, versão 5.1.2 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). As análises estatísticas foram aplicadas para a interpretação dos dados da estrutura da comunidade, riqueza de taxa e abundância, tanto na escala espacial como temporal. Como as matrizes (espécie x amostra) são geralmente grandes, e os padrões estruturais da comunidade não são aparentes no primeiro momento, foi feita a redução da complexidade usando-se a representação gráfica das relações biológicas entre amostras.

A homogeneidade de variância das médias mensais dos parâmetros físico-químicos e dos dados biológicos foi determinada através do teste de Qui-quadrado Bartlett (SOKAL & ROHLF, 1995). Para testar a normalidade na distribuição das variáveis bióticas e abióticas, utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando atendidos os pressupostos de homogeneidade e normalidade, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para testar as diferenças temporais e espaciais entre as variáveis ambientais, o número de peixes, o número de espécies, a biomassa e entre os índices de diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de espécies de Margalef e eqüitatividade de Pielou (PIELOU 1969; LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Também nos casos em que somente o pressuposto de homogeneidade de variância foi atendido, utilizou-se a ANOVA, uma vez que a Análise de variância é robusta para desvios de normalidade. Quando os resultados da Análise de Variância indicavam a presença de diferenças significativas ( $p < 0,01$  e  $p < 0,05$ ), utilizou-se o teste *a posteriori* de Tukey para identificar quais médias eram diferentes. Nos casos em que ambos os pressupostos da ANOVA não eram atendidos, utilizou-se o método não paramétrico de Kruskal-Wallis (CONOVER, 1990, SOKAL & ROHLF, 1995), acompanhado do teste não paramétrico Mann-Whitney que compara dois grupos testando quais foram estatisticamente diferentes.

Para o estudo das variações espaço-temporais na composição e abundância das espécies, utilizou-se a análise de agrupamento Cluster hierárquico e a técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS) do pacote estatístico PRIMER, versão 5.0 (Plymouth Marine Laboratory, Inglaterra). Antes da realização das análises, foram selecionadas as espécies com uma contribuição maior que 0,5% da captura total, e presentes em no mínimo seis meses de coleta. Além disso, os valores de ocorrência numérica destas espécies foram transformados pela raiz quarta, e as matrizes de similaridade (para meses e espécies) foram geradas através do índice de similaridade de Bray-Curtis, obtendo-se a clusterização através do método de agrupamento pela média dos seus valores de similaridade (UPGMA) (Romesburg, 1984; Johnson & Wichern, 1992). A análise de percentagens (SIMPER) foi usada para identificar as espécies que mais contribuíram com a similaridade dentro de cada grupo de meses definido no MDS, e com a dissimilaridade entre esses grupos.

Utilizou-se como variáveis para a análise multivariada dos componentes principais (PCA) as ocorrências numéricas espaço-temporais das espécies dominantes, os valores médios, agrupando-se mês e ponto, das variáveis ambientais e as ocorrências numéricas dos estádios de maturação gonadal nas amostras mensais agrupadas por área amostral. A plotagem simultânea entre as variáveis ambientais (descritores) e as espécies dominantes (objetos) no plano fatorial dos componentes principais foi utilizada para avaliar quais parâmetros ambientais estariam apresentando maior influência sobre a distribuição espaço-temporal nas capturas das espécies dominantes. O mesmo procedimento analítico foi utilizado para reconhecer as associações entre as áreas amostrais e os estádios de maturação gonadal.

Os dados de sedimento foram analisados através do Programa SysGram, versão 2.4 (Camargos Corp, 1999).

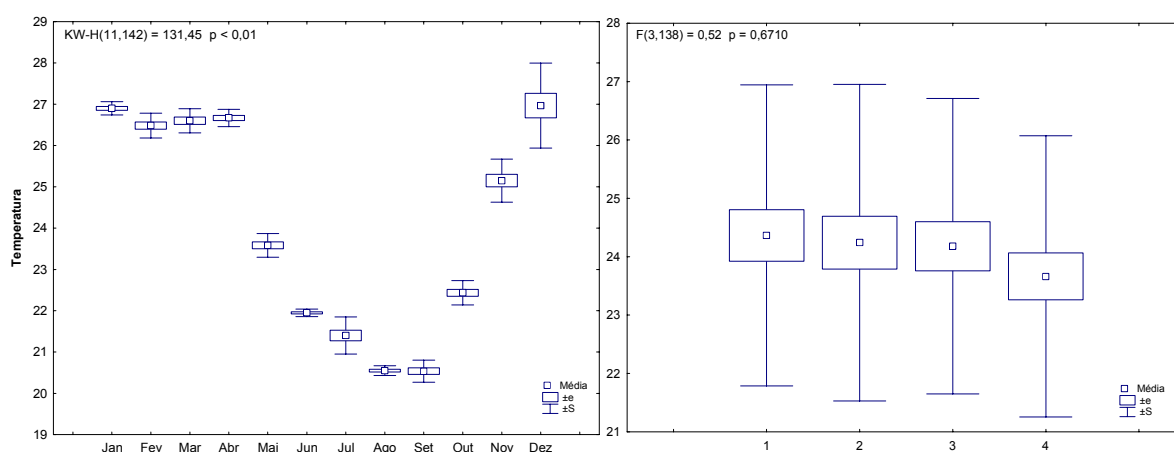
## 4 RESULTADOS

### 4.1 Variáveis abióticas

Os dados de profundidade por área e de temperatura, salinidade, transparência e pH por meses não atenderam os pré-requisitos de homogeneidade de variância e normalidade da Análise de Variância para comparação de médias. Optou-se então, nestes casos, pela realização do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste *a posteriori* de Man-Whitney.

A temperatura da água apresentou diferenças altamente significativas entre os meses ( $p < 0,01$ ), variando de 20,2 °C em setembro a 28 °C em dezembro, com média anual de 24,10 °C (Figura 3). O padrão sazonal observado é o esperado para região com temperaturas maiores no verão e outono e menores no inverno. O teste *a posteriori* revelou a ausência de diferenças significativas entre os valores de temperatura dos meses de fevereiro e março, fevereiro e abril, março e abril e entre agosto e setembro. Não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios da temperatura por área de coleta (Figura 3).

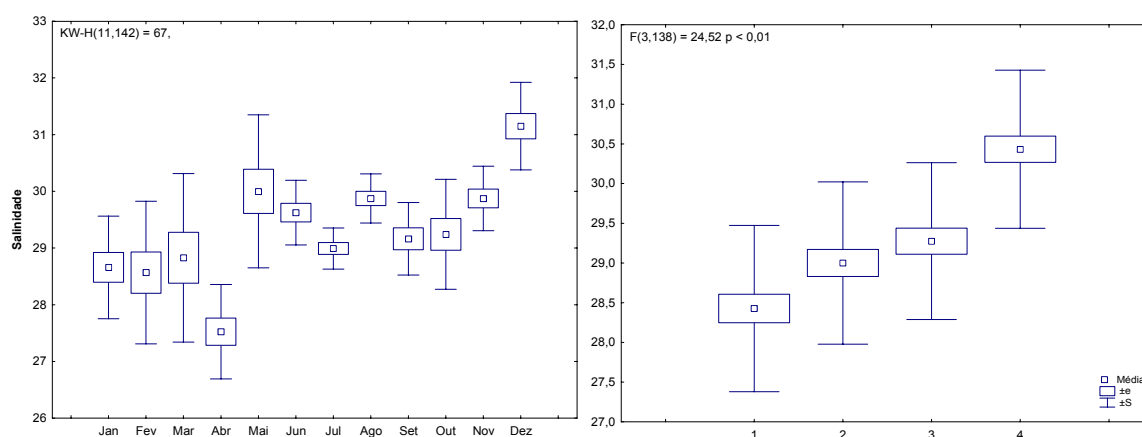
FIGURA 3. MÉDIAS DA TEMPERATURA DA ÁGUA (°C) NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004



A salinidade apresentou diferenças significativas tanto entre as áreas quanto entre os meses do ano (Figura 4). Na área interna os valores de salinidade variaram de 26,5 a 30,5. Nas áreas 2 e 3 a variação de salinidade foi

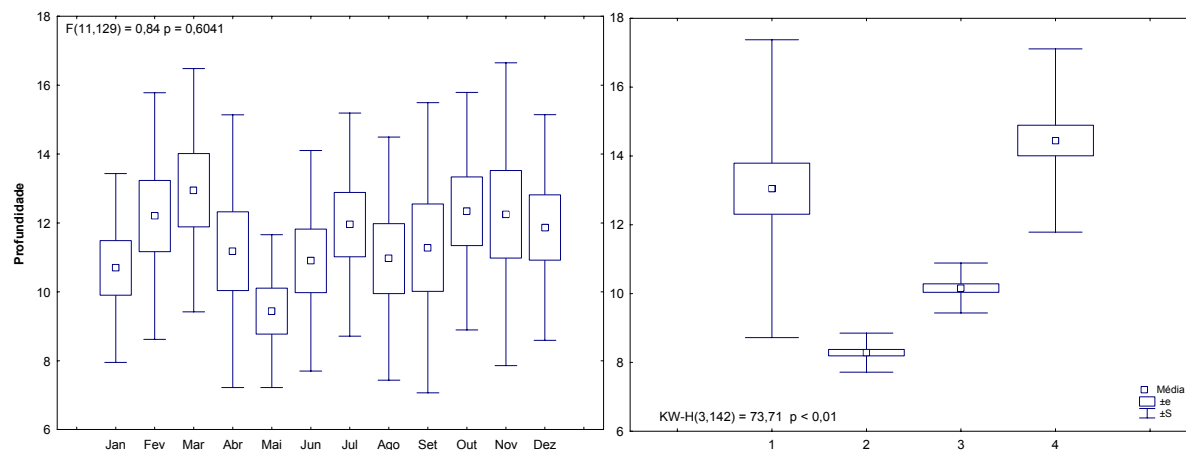
de 26,50 a 31 e 27,5 a 31,5, respectivamente. Na área próxima à barra de acesso da Baía, a salinidade variou de 27,6 a 32,5. As médias são significativamente maiores na área 4 em relação às demais, o mesmo acontecendo entre as áreas 3 e 1 (Figura 4). Em média os valores de salinidade foram menores na área amostral entre janeiro e abril (Figura 4).

FIGURA 4. MÉDIAS DA SALINIDADE DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MESES E ÁREAS DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004



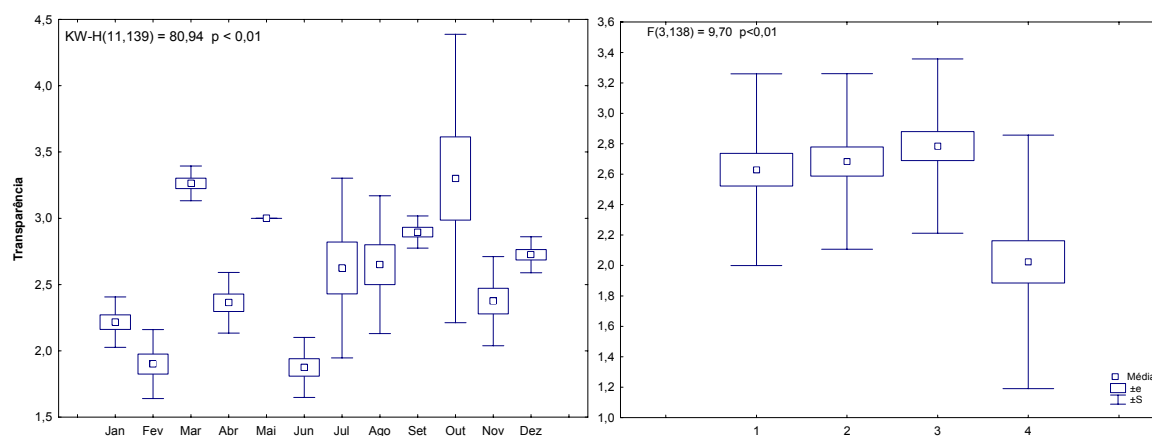
Não foram observadas diferenças significativas entre as profundidades médias mensais (Figura 5). Os arrastos foram realizados em profundidades variando entre 5 e 22 metros. As médias foram significativamente diferentes entre as áreas amostrais, com uma profundidade média de 14,44 metros na área mais externa (área 4) e de 13,04 metros na área mais interna (área 1), não havendo diferenças significativas entre estas médias. Nas áreas intermediárias (2 e 3) as profundidades médias dos arrastos foram, respectivamente, 8,28 e 10,16 metros, sendo ambas significativamente menores que as demais (Figura 5).

FIGURA 5. MÉDIAS DA PROFUNDIDADE (m) DOS ARRASTOS NA BAÍA DE PINHEIROS, POR E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004



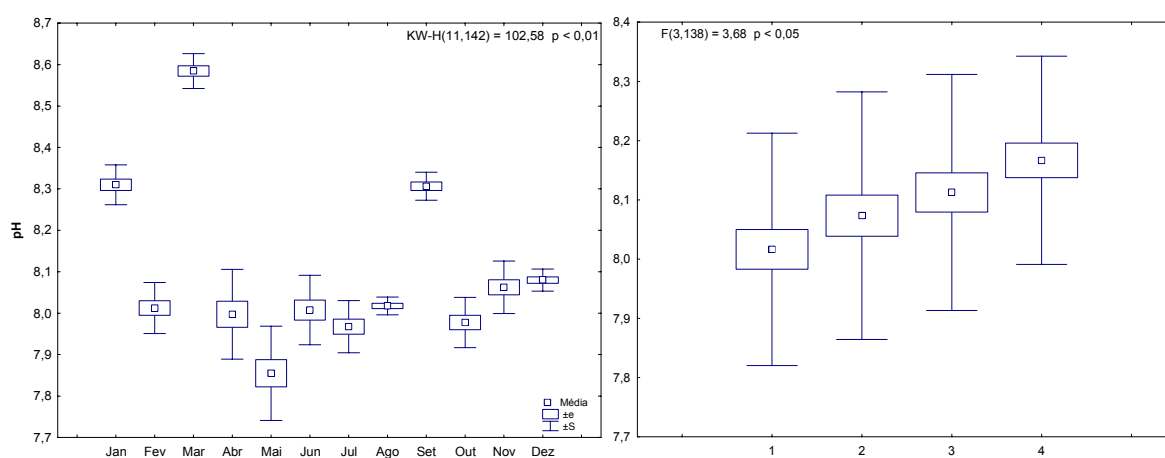
A transparência da água foi significativamente diferente entre as áreas e entre os meses do ano, apresentando valores entre 1,5 e 4 metros (Figura 6). Nenhuma tendência sazonal na transparência da água é evidente na área. A transparência média da água na área 4 foi estatisticamente menor que as das outras áreas, as quais no entanto não diferiram quanto a esta variável ambiental (Figura 6)

FIGURA 6. MÉDIAS DA TRANSPARÊNCIA (m) DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004



Em média o pH foi estatisticamente maior nos meses de janeiro, março e setembro. Essas médias mensais do pH da água variaram entre o mínimo de 7,85 em maio a 8,58 em março. Os demais meses apresentaram valores médios de pH em torno de 8,0. Diferenças significativas foram observadas entre o pH das áreas 1 e 4, com uma média maior na área mais externa da baía (Figura 7).

FIGURA 7. MÉDIAS DO pH DA ÁGUA NA BAÍA DE PINHEIROS, POR MÊS E ÁREA DE COLETA, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004

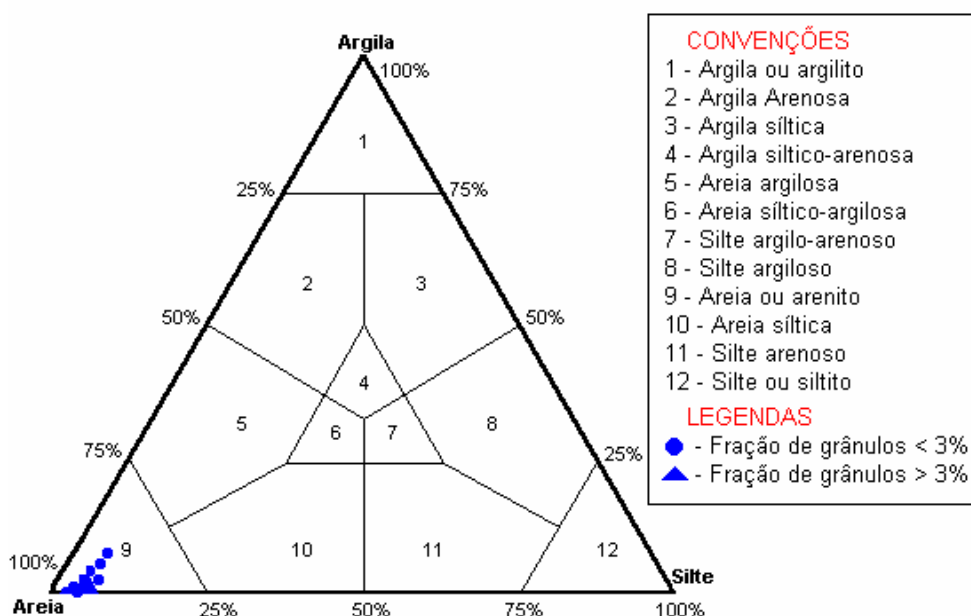


A análise granulométrica das amostras de sedimento pelo método de pipetagem e peneiramento (CARVER, 1971) revelou o predomínio, nas quatro áreas de coleta, de areia fina pobremente e moderadamente selecionada, agrupando-as no quadrante 9 do diagrama de Shepard (Figura 8). As porcentagens de matéria orgânica, carbonato de cálcio, cascalho, areia, silte e argila por amostra são mostradas na Tabela 2.

TABELA 2. COMPOSIÇÃO DO SEDIMENTO COLETADO NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS DA BAÍA DOS PINHEIROS. M.O.= MATÉRIA ORGÂNICA, CAS = CASCALHO, ARE= AREIA, SI=SILTE, ARG= ARGILA

Amostra	Classificação	CaCO <sub>3</sub> (%)	M.O.(%)	Cas(%)	Are (%)	Si (%)	Arg (%)
A1.1	Areia fina	3,39	2,06	0,33	91,3	6,27	2,09
A1.2	Areia média	7,35	1,09	5,53	92,51	1,96	0
A2.1	Areia fina	4,26	1,94	0	91,54	4,23	4,23
A2.2	Areia fina	4,35	2,29	0	95,76	4,24	0
A3.1	Areia fina	1,31	2,07	0,20	89,38	5,21	5,21
A3.2	Areia fina	6,03	1,89	0,12	87,22	5,28	7,39
A4.1	Areia fina	4,99	1,48	0	95,82	3,13	1,04
A4.2	Areia fina	4,58	1,30	1,16	93,6	4,19	1,05

FIGURA 8. ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DAS AMOSTRAS DE SEDIMENTO DA BAÍA DOS PINHEIROS, REPRESENTADAS NO DIAGRAMA DE SHEPARD



## 4.2 Composição da ictiofauna

Nos 144 arrastos realizados na Baía dos Pinheiros foram coletadas 58 espécies pertencentes a 25 famílias, sendo três de Chondrichthyes e as demais de Osteichthyes num total de 18154 peixes. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (15 espécies), Ariidae (5 espécies), Tetraodontidae (4 espécies), Engraulidae (4 espécies), Carangidae (4 espécies), Paralichthyidae (3 espécies) e Haemulidae (3 espécies) (Tabela 3).

As espécies *Achirus lineatus*, *Cathorops spixii*, *Chirocentrodon bleekermanus*, *Cynoscion leiarchus*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer* foram as espécies dominantes em número de indivíduos, representando 91,4% da captura total.

Considerando-se a frequência de ocorrência das espécies nas 144 amostras (Tabela 3), na área estudada foram capturadas com muita frequência (em mais de 40% das amostras), embora com diferentes contribuições em número de indivíduos, as espécies: *C. spixii*, *S. rastrifer*, *A. lineatus* e *C. leiarchus*. As espécies *Aspistor luniscutis*, *Symphurus tessellatus*, *Chaetodipterus faber*, *Etropus crossotus*, *Chirocentrodon bleekermanus*, *Pellona harroweri*, *Cynoscion jamaicensis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Menticirrhus americanus*, *M. furnieri*, *Paralichthys brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *Lagocephalus laevigatus* e *Sphoeroides testudineus* tiveram frequência de ocorrência entre 15 e 40% do total de amostras podendo ser consideradas frequentes. As espécies *Prionotus punctatus*, *Sphoeroides spengleri*, *Sphoeroides greeleyi*, *Diplectrum radiale*, *Cynoscion microlepidotus*, *Citharichthys spilopterus*, *Citharichthys arenaceus*, *Genyatremus luteus*, *Selene vomer* e *Oligoplites saliens* estiveram presentes em 5-15% do total de amostras coletadas. As capturas das demais espécies podem ser consideradas ocasionais, representando menos que 5% do total de amostras.



TABELA 3. FAMÍLIAS E ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DOS PINHEIROS COM AS RESPECTIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS: FREQUÊNCIA ABSOLUTA, FREQUÊNCIA RELATIVA, NÚMERO DE AMOSTRAS COM A PRESENÇA DA ESPÉCIE (TOTAL DE AMOSTRAS 144) E FREQUÊNCIA RELATIVA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES NAS AMOSTRAS

Família	Espécie	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Nº de amostras agrupadas com a presença da espécie	Frequência de ocorrência das espécies nas amostras (%)
ACHIRIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	206	1,13	66	45,83
ARIIDAE	<i>Aspistor luniscutis</i>	116	0,64	44	30,55
	<i>Bagre bagre</i>	2	0,01	2	1,39
	<i>Cathorops spixii</i>	5906	32,53	122	84,72
	<i>Genidens genidens</i>	12	0,07	4	2,78
	<i>Netuma barba</i>	1	0,005	1	0,70
CARANGIDAE	<i>Caranx bartholomaei</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	14	0,08	6	4,17
	<i>Oligoplites saliens</i>	23	0,13	11	7,64
	<i>Selene vomer</i>	18	0,19	12	8,33
CLUPEIDAE	<i>Harengula clupeiola</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Platanichthys platana</i>	18	0,09	5	3,47
CYNOGLOSSIDAE	<i>Symphurus tessellatus</i>	52	0,29	22	15,28
DASYATIDAE	<i>Dasyatis guttata</i>	3	0,02	3	2,08
DIODONTIDAE	<i>Cyclichthys spinosus</i>	8	0,04	4	2,78
ENGRAULIDAE	<i>Anchoa lyolepis</i>	2	0,01	2	1,39
	<i>Anchoa parva</i>	60	0,33	7	4,86
	<i>Anchoa tricolor</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	0,04	6	4,17
EPHIPPIDAE	<i>Chaetodipterus faber</i>	59	0,32	25	17,36
GERREIDAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	0,01	1	0,70
GOBIIDAE	<i>Microgobius meeki</i>	3	0,02	2	1,39
GRAMMISTIDAE	<i>Rypticus randalli</i>	2	0,01	2	1,39
GYMNURIDAE	<i>Gymnura altavela</i>	1	0,005	1	0,70
HAEMULIDAE	<i>Anisotremus surinamensis</i>	59	0,32	11	7,64
	<i>Conodon nobilis</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Geniatremus luteus</i>	12	0,07	9	6,25
MONACANTHIDAE	<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	0,005	1	0,70
NARCINIDAE	<i>Narcine brasiliensis</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Citharichthys arenaceus</i>	98	0,06	9	6,25
PARALICHTHYIDAE	<i>Citharichthys spilopterus</i>	11	0,06	9	6,25
	<i>Etropus crossotus</i>	64	0,35	29	20,14
PRISTIGASTERIDAE	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	1991	10,97	36	25
	<i>Pellona harroweri</i>	141	0,78	32	22,22
RHINOBATIDAE	<i>Rhinobatus percellens</i>	5	0,03	5	3,47
	<i>Bairdiella ronchus</i>	3	0,02	2	1,39
SCIAENIDAE	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	181	0,99	32	22,22
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	780	4,30	77	53,47
	<i>Cynoscion microlepidotus</i>	70	0,38	11	7,64
	<i>Cynoscion virescens</i>	2	0,01	1	0,70
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	107	0,59	40	27,78
	<i>Macrodon ancylodon</i>	10	0,05	7	4,86
	<i>Menticirrhus americanus</i>	98	0,54	52	36,11
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	13	0,07	6	4,17
	<i>Micropogonias furnieri</i>	198	1,09	40	27,78
	<i>Nebris microps</i>	3	0,02	2	1,39
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	123	0,68	49	30,03
	<i>Stellifer sp.</i>	1	0,005	1	0,70
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	318	1,75	39	27,08
SERRANIDAE	<i>Stellifer rastrifer</i>	7192	39,62	72	50
	<i>Diplectrum radiale</i>	13	0,07	10	6,95

Continua

Tabela 3. Continuação

Família	Espécie	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Nº de amostras agrupadas com a presença da espécie	Frequência de ocorrência das espécies nas amostras (%)
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i>	1	0,005	1	0,70
TETRAODONTIDAE	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	74	0,40	25	17,36
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	21	0,16	10	6,95
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	14	0,08	10	6,95
	<i>Sphoeroides testudineus</i>	52	0,29	30	20,83
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i>	6	0,03	4	2,78
TRIGLIDAE	<i>Prionotus punctatus</i>	58	0,32	21	14,58

Analisando-se as informações disponíveis sobre as espécies, constatou-se a dominância da captura de espécies marinho-estuarinas (35 espécies), com 16 espécies possuindo ocorrência predominantemente marinha e somente 7 espécies exclusivamente estuarinas. Das espécies coletadas 77,59% possuem hábitos demersais bentofágicos/omnívoros e 22,41% das espécies são pelágicas planctofágicas (Tabela 4). Do total de espécies capturadas neste estudo, 51,7% possuem baixa importância econômica, sendo somente 19 espécies consideradas economicamente importantes na região. As informações disponíveis sobre a reprodução de algumas espécies ainda não são confiáveis.

TABELA 4. SÍNTESE DAS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE AS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS. ONDE D=DEMERSAL, P=PELÁGICA, M=MARINHA, ME=MARINHA ESTUARINA E E=ESTUARINA

Gênero Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Pico de reprodução	Ocorrência	Importância econômica	Referência*
A. lineatus	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
A. luniscutis	D	Omnívora	Verão	M	Alta	2,6
A. lyolepis	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta	2,6
A. parva	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta	2,6
A. surinamensis	D	Bentofágica/ Piscívora	Primav/Verão	ME	Alta	4,6
A. tricolor	P	Planctofágica	Primavera	ME	Alta	2,6
B. bagre	D	Omnívora	Verão	M	Alta	2,6
B. ronchus	D	Bentofágica	Primav/Out	ME	Baixa	4,6
C. arenaceus	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
C. bartholomaei	P	Bentofágica/ Piscívora	Verão	M	Alta	4,6
C. bleekermanus	D/P	Planctofágica	Primav/Verão	M	Alta	2,6
C. chrysurus	P	Planctofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	4,6
C. faber	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Alta	5,6

Continua

Tabela 4. Continuação

Gênero Espécie	Hábito	Hábito alimentar	Pico de reprodução	Ocorrência	Importância econômica	Referência*
<i>C. jamaicensis</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Verão	M	Alta	4,6
<i>C. microlepidotus</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Verão	E	Alta	4,6
<i>C. nobilis</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Primav/Verão	ME	Baixa	4,6
<i>C. spilopterus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	E	Baixa	6,7
<i>C. spinosus</i>	D	Omnívora	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
<i>C. spixii</i>	D	Omnívora	Verão	E	Média	2,6
<i>C. virescens</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Verão	M	Alta	4,6
<i>C. leiarchus</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Verão	ME	Alta	4,6
<i>D. guttata</i>	D	Bentofágica	?	ME	Baixa	1,6
<i>D. radiale</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixo	3,6
<i>E. argenteus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	4,6
<i>E. crossotus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
<i>G. genidens</i>	D	Omnívora	Verão	E	Média	2,6
<i>G. luteus</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Primav/Verão	ME	Média	4,6
<i>G. altavela</i>	D	Bentofágica	?	ME	Alta	1,6
<i>H. clupeola</i>	P	Planctofágica	?	ME	Baixa	2,6
<i>I. parvipinnis</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Verão	ME	Média	4,6
<i>L. laevigatus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Alta	6,7
<i>L. grossidens</i>	P	Planctofágica/ Piscívora	Primav/Verão	ME	Alta	1,6
<i>M. americanus</i>	D	Bentofágica	Verão	ME	Média	4,6
<i>M. ancyloдон</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Out/Inv	ME	Alta	4,6
<i>M. furnieri</i>	D	Bentofágica	Ano todo	ME	Média	4,6
<i>M. littoralis</i>	D	Bentofágica	Verão	M	Média	4,6
<i>M. meeki</i>	D	Bentofágica	?	E	Baixa	5,6
<i>N. barba</i>	D	Omnívora	Verão	M	Alta	2,6
<i>N. brasiliensis</i>	D	Bentofágica	?	M	Baixa	1,6
<i>N. microps</i>	D	Bentofágica	?	ME	Baixo	4,6
<i>O. saliens</i>	P	Bentofágica/ Piscívora	?	ME	Alta	4,6
<i>P. brasiliensis</i>	D	Bentofágica	?	M	Baixo	4,6
<i>P. harroweri</i>	D/P	Planctofágica	Outono	M	Baixa	1,6
<i>P. platana</i>	P	Planctofágica	?	E	Baixa	1,6
<i>P. punctatus</i>	D	Bentofágica	?	M	Baixa	3,6
<i>R. percellens</i>	D	Bentofágica	?	M	Média	1,6
<i>R. randalli</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	?	ME	Baixa	3,6
<i>S. rastrifer</i>	D	Bentofágica	Ano todo	ME	Baixo	4,6
<i>S. foetens</i>	D	Bentofágica/ Piscívora	Primav/Verão	M	Baixo	2,6
<i>S. brasiliensis</i>	D	Bentofágica	Ano todo	ME	Baixo	4,6
<i>S. greeleyi</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
<i>S. hispidus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	M	Baixa	6,7
<i>S. spengleri</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	M	Baixa	6,7
<i>S. tessellatus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	ME	Baixa	6,7
<i>S. testudineus</i>	D	Bentofágica	Primav/Verão	E	Baixa	6,7
<i>S. vomer</i>	P	Bentofágica/ Piscívora	?	ME	Baixa	4,6
<i>Stellifer</i> sp.	D	Bentofágica	Ano todo	ME	Baixo	4,6
<i>T. lepturus</i>	P	Piscívora	Ano todo	ME	Média	6,7

\*Referências: 1 = Figueiredo (1977), 2 = Figueiredo e Menezes (1978), 3 = Menezes e Figueiredo (1980 a), 3 = Menezes e Figueiredo (1980 b), 4 = Menezes & Figueiredo (1985), 5 = Corrêa (1987), 6 = Figueiredo & Menezes (2000).

A captura total em peso foi de 250723,8 gramas, predominando as famílias Ariidae (65,7%) e Sciaenidae (24,2%) e com as demais famílias representando menos que 5% do peso total das amostras. Os exemplares pesaram em média 13,81 ( $\pm 32,28$ ) gramas com o mínimo de 0,06 e o máximo de 3500 gramas. As espécies de raias *Gymnura altavela*, *Dasyatis guttata* e *Rhinobatus percellens* foram as que apresentaram o maior peso por indivíduo (Tabela 4). As espécies *C. spixii* (60,4%), *S. rastrifer* (17,50%) e *Aspistor luniscutis* (4,98%) foram as que mais contribuíram com o peso total capturado (Tabela 11).

TABELA 5. MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO EM PESO (GRAMAS) DAS ESPÉCIES COLETADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Espécie	N	Média $\pm$ S	Mínimo	Máximo
<i>Achirus lineatus</i>	206	20,11 $\pm$ 6,84	4,37	40,85
<i>Anchoa lyolepis</i>	2	5,20 $\pm$ 0,81	4,63	5,78
<i>Anchoa tricolor</i>	1	0,69	0,69	0,69
<i>Anchoas parva</i>	60	2,92 $\pm$ 0,77	1,08	4,44
<i>Anisotremus surinamensis</i>	59	4,77 $\pm$ 3,03	1,76	15,97
<i>Aspistor luniscutis</i>	116	107,60 $\pm$ 88,71	1,64	426,48
<i>Bagre bagre</i>	2	61,32 $\pm$ 82,08	3,28	119,37
<i>Bairdiella ronchus</i>	3	0,78 $\pm$ 0,04	0,75	0,83
<i>Caranx bartholomaei</i>	1	10,68	10,68	10,68
<i>Cathorops spixii</i>	5906	25,64 $\pm$ 13,26	0,62	330,20
<i>Chaetodipterus faber</i>	59	28,67 $\pm$ 18,22	2,63	86,22
<i>Chirocentron bleekermani</i>	1991	0,67 $\pm$ 0,32	0,12	5,58
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	14	3,00 $\pm$ 2,14	0,44	6,59
<i>Citharichthys arenaceus</i>	12	21,16 $\pm$ 10,81	10,89	51,17
<i>Citharichthys spilopterus</i>	11	34,21 $\pm$ 7,85	21,34	50,77
<i>Conodon nobilis</i>	1	8,18	8,18	8,18
<i>Cyclichthys spinosus</i>	8	34,43 $\pm$ 25,33	0,31	70,56
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	181	6,03 $\pm$ 4,84	0,18	35,94
<i>Cynoscion leiarchus</i>	780	4,88 $\pm$ 7,68	0,06	126,70
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	70	6,96 $\pm$ 5,26	0,27	26,81
<i>Cynoscion virescens</i>	2	119,66 $\pm$ 45,07	87,59	151,54
<i>Dasyatis guttata</i>	3	390,36 $\pm$ 221,03	202,33	633,84
<i>Diplectrum radiale</i>	13	63,98 $\pm$ 23,48	23,91	104,63
<i>Etropus crossotus</i>	64	17,20 $\pm$ 8,26	2,02	43,28
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	15,26 $\pm$ 7,01	10,30	7,01
<i>Geniatremus luteus</i>	12	6,99 $\pm$ 7,05	0,06	23,43
<i>Genidens genidens</i>	12	59,30 $\pm$ 22,66	40,71	111,09
<i>Gymnura altavela</i>	1	3500,00	3500,00	3500,00
<i>Harengula clupeola</i>	1	7,5	7,5	7,5
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	107	23,61 $\pm$ 20,62	0,34	84,67
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	74	9,68 $\pm$ 10,01	3,02	64,15
<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	16,77 $\pm$ 3,16	12,72	20,25
<i>Macrodon ancylodon</i>	10	13,50 $\pm$ 26,50	1,02	86,93
<i>Menticirrhus americanus</i>	98	32,54 $\pm$ 32,82	0,30	162,52
<i>Menticirrhus littoralis</i>	13	4,16 $\pm$ 3,30	0,21	10,93
<i>Microgobius meeki</i>	3	0,45 $\pm$ 0,33	0,12	0,78
<i>Micropogonias furnieri</i>	198	3,40 $\pm$ 6,17	0,07	56,16
<i>Narcine brasiliensis</i>	1	16,16	16,16	16,16
<i>Nebris microps</i>	3	4,23 $\pm$ 4,38	1,21	9,26

Continua

Tabela 5. Continuação

Espécie	N	Média ± S	Mínimo	Máximo
<i>Netuma barba</i>	1	23,02	23,02	23,02
<i>Oligoplites saliens</i>	23	8,79 ± 27,03	3,12	27,03
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	123	21,12 ± 13,43	2,02	82,45
<i>Pellona harroweri</i>	141	6,13 ± 4,49	0,54	16,18
<i>Platanichthys platana</i>	18	0,22 ± 0,06	0,14	0,37
<i>Prionotus punctatus</i>	58	3,58 ± 3,17	0,13	12,87
<i>Rhinobatus percellens</i>	5	324,91 ± 174,40	25,52	450,46
<i>Rypticus randalli</i>	2	25,12 ± 0,01	25,11	25,13
<i>Selene vomer</i>	18	3,37 ± 1,85	0,41	7,78
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	21	11,24 ± 13,57	1,04	13,57
<i>Sphoeroides spengleri</i>	14	3,37 ± 2,25	0,62	9,31
<i>Sphoeroides testudineus</i>	52	83,42 ± 40,86	23,17	240,47
<i>Stellifer brasiliensis</i>	318	6,47 ± 4,60	1,09	30,73
<i>Stellifer rastrifer</i>	7192	6,10 ± 3,34	0,20	44,47
<i>Stellifer</i> sp.	1	4,28	4,28	4,28
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	4,98	4,98	4,98
<i>Symphurus tessellatus</i>	52	22,29 ± 17,55	0,48	79,35
<i>Synodus foetens</i>	1	1,78	1,78	1,78
<i>Trichiurus lepturus</i>	6	29,14 ± 6,27	21,50	36,29

O comprimento total dos exemplares capturados variou entre 11 e 853 mm com média de 102,26 ( $\pm 48,76$ ) mm. As espécies *D. guttata*, *G. altavela*, *R. percellens*, *A. luniscutis* e *G. genidens* apresentaram as maiores médias de comprimento total. Os menores comprimentos totais foram observados nos exemplares *P. platana*, *M. meeki*, *B. ronchus*, *S. spengleri* e *M. furnieri*. As espécies *C. spixii*, *C. leiarchus*, *A. luniscutis*, *I. parvipinnis*, *S. testudineus*, *S. tessellatus*, *M. ancylodon*, *R. percellens* e *B. bagre* apresentaram os exemplares com a maior amplitude de tamanho (Tabela 6). Nas capturas das espécies dominantes predominaram os tamanhos entre 60 e 100 mm em *C. jamaicensis*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*. Maiores frequências de ocorrência entre 50 e 100 mm e entre 20 e 80 mm estiveram presentes nas capturas de *C. leiarchus* e *M. furnieri*, respectivamente (Figura 9). Picos de abundância foram restritos a uma menor amplitude de tamanho em *C. bleekermanus* e *A. lineatus*. Em *C. spixii* a maior frequência de ocorrência ocorreu em classes de comprimento bem maiores que nas outras espécies (Figura 9).

TABELA 6. MÉDIA, DESVIO PADRÃO, MÍNIMO E MÁXIMO DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DE PEIXES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Espécie	N	Média $\pm$ S	Mínimo	Máximo
<i>Achirus lineatus</i>	206	9,73 $\pm$ 1,14	6,50	12,30
<i>Anchoa lyolepis</i>	2	8,85 $\pm$ 0,64	8,40	9,30
<i>Anchoa tricolor</i>	1	4,70	4,70	4,70
<i>Anchoas parva</i>	54	7,12 $\pm$ 5,82	5,50	8,10
<i>Anisotremus surinamensis</i>	59	6,60 $\pm$ 1,17	5,00	10,30
<i>Aspistor luniscutis</i>	116	20,20 $\pm$ 7,26	6,00	35,00
<i>Bagre bagre</i>	2	16,90 $\pm$ 12,44	8,10	25,70
<i>Bairdiella ronchus</i>	3	4,60 $\pm$ 0,10	4,50	4,70
<i>Caranx bartholomaei</i>	1	9,60	9,60	9,60
<i>Cathorops spixii</i>	1880	14,40 $\pm$ 2,90	3,80	32,30
<i>Chaetodipterus faber</i>	59	8,58 $\pm$ 1,88	4,20	13,10
<i>Chirocentron bleekermani</i>	499	5,00 $\pm$ 0,88	3,00	10,10
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	14	6,06 $\pm$ 1,72	3,10	8,50
<i>Citharichthys arenaceus</i>	12	12,26 $\pm$ 1,80	10,50	17,00
<i>Citharichthys spilopterus</i>	11	14,67 $\pm$ 1,07	12,6	16,9
<i>Conodon nobilis</i>	1	8,00	8,00	8,00
<i>Cyclichthys spinosus</i>	8	7,25 $\pm$ 3,22	1,60	11,00
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	161	8,24 $\pm$ 2,22	3,00	17,00
<i>Cynoscion leiarchus</i>	698	6,93 $\pm$ 2,82	1,70	
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	70	8,60 $\pm$ 2,08	4,60	14,30
<i>Cynoscion virescens</i>	2	23,50 $\pm$ 2,83	21,50	25,50
<i>Dasyatis guttata</i>	3	59,70 $\pm$ 36,58	17,80	85,30
<i>Diplectrum radiale</i>	13	16,27 $\pm$ 1,87	12,10	19,30
<i>Etropus crossotus</i>	64	11,13 $\pm$ 1,84	5,90	14,90
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	10,60 $\pm$ 1,27	9,70	11,50
<i>Geniatremus luteus</i>	12	5,98 $\pm$ 2,98	1,60	10,60
<i>Genidens genidens</i>	12	18,23 $\pm$ 2,06	16,30	22,60
<i>Gymnura altavela</i>	1	47,80	47,80	47,80
<i>Harengula clupeola</i>	1	9,20	9,20	9,20
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	107	11,92 $\pm$ 4,29	3,60	19,40
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	74	7,27 $\pm$ 1,58	5,40	15,40
<i>Lycengraulis grossidens</i>	7	12,74 $\pm$ 0,71	12,00	13,70
<i>Macrodon ancylodon</i>	10	8,62 $\pm$ 5,38	3,90	21,30
<i>Menticirrhus americanus</i>	98	12,80 $\pm$ 5,13	2,60	24,2
<i>Menticirrhus littoralis</i>	13	7,15 $\pm$ 2,66	2,70	11,10
<i>Microgobius meeki</i>	3	3,60 $\pm$ 1,01	2,50	4,50
<i>Micropogonias furnieri</i>	197	5,95 $\pm$ 2,01	1,90	17,00
<i>Narcine brasiliensis</i>	1	10,20	10,20	10,20
<i>Nebris microps</i>	3	7,60 $\pm$ 2,72	5,60	10,70
<i>Netuma barba</i>	1	13,90	13,90	13,90
<i>Oligoplites saliens</i>	23	10,65 $\pm$ 1,78	7,40	15,50
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	123	12,84 $\pm$ 2,89	5,90	19,80
<i>Pellona harroweri</i>	131	8,16 $\pm$ 2,25	4,00	11,70
<i>Platanichthys platana</i>	18	2,96 $\pm$ 0,21	2,70	3,40
<i>Prionotus punctatu</i>	58	5,88 $\pm$ 2,05	2,50	10,00
<i>Rhinobatus percellens</i>	5	43,42 $\pm$ 13,56	19,40	51,80
<i>Rypticus randalli</i>	2	12,85 $\pm$ 0,64	12,40	13,30
<i>Selene vomer</i>	18	5,74 $\pm$ 1,26	3,40	8,30
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	21	6,72 $\pm$ 2,99	3,20	13,90
<i>Sphoeroides spengleri</i>	14	4,87 $\pm$ 1,08	2,60	6,90
<i>Sphoeroides testudineus</i>	52	15,32 $\pm$ 2,62	5,80	22,20
<i>Stellifer brasiliensis</i>	251	8,10 $\pm$ 1,63	4,60	13,80
<i>Stellifer rastrifer</i>	1174	8,22 $\pm$ 1,90	1,10	14,9
<i>Stellifer sp.</i>	1	7,60	7,60	7,60
<i>Stephanolepis hispidus</i>	1	6,40	6,40	6,40
<i>Symphurus tessellatus</i>	52	12,78 $\pm$ 3,71	4,50	18,20
<i>Synodus foetens</i>	1	6,80	6,80	6,80
<i>Trichiurus lepturus</i>	6	31,07 $\pm$ 4,29	23,00	35,30

De um total de 6433 peixes examinados, independente da espécie, mês e área amostral, não foi possível identificar o sexo de 3355 (52,15%) exemplares, dentre os demais, 1930 (30,00%) correspondiam a fêmeas e 1148 (17,85%) a machos. Com relação ao estágio de maturação, a ictiofauna demersal esteve composta em sua grande maioria (56,65%) por exemplares jovens que se encontravam no estágio A (imaturos) da escala de maturação gonadal de Vazzoler (1996). Os exemplares nos estádios B (em maturação), C (maduro) e D (desovado), desta mesma escala, representaram 17,63%, 11,01% e 14,71% respectivamente (Figura 10). Do total de espécies capturadas, somente 12 (20,6%) estiveram presentes nos quatro estádios de desenvolvimento gonadal (Tabela 7). Baseando-se nas relações de ocorrência dos estádios C e D de desenvolvimento gonadal, parecem fazer uso da área como provável local de desova as espécies *A. lineatus*, *A. parva*, *A. luniscutis*, *C. arenaceus*, *C. spilopterus*, *D. radiale*, *I. parvipinnis*, *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *P. harroweri*, *S. greeleyi*, *S. testudineus*, *S. brasiliensis* e *S. rastrifer*. Os exemplares das demais espécies estiveram concentrados principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento reprodutivo, o que indica uma utilização da baía muito mais como área de recrutamento do que reprodução (Tabela 7).

FIGURA 9. FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO TOTAL (MM) DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DOS PINHEIROS

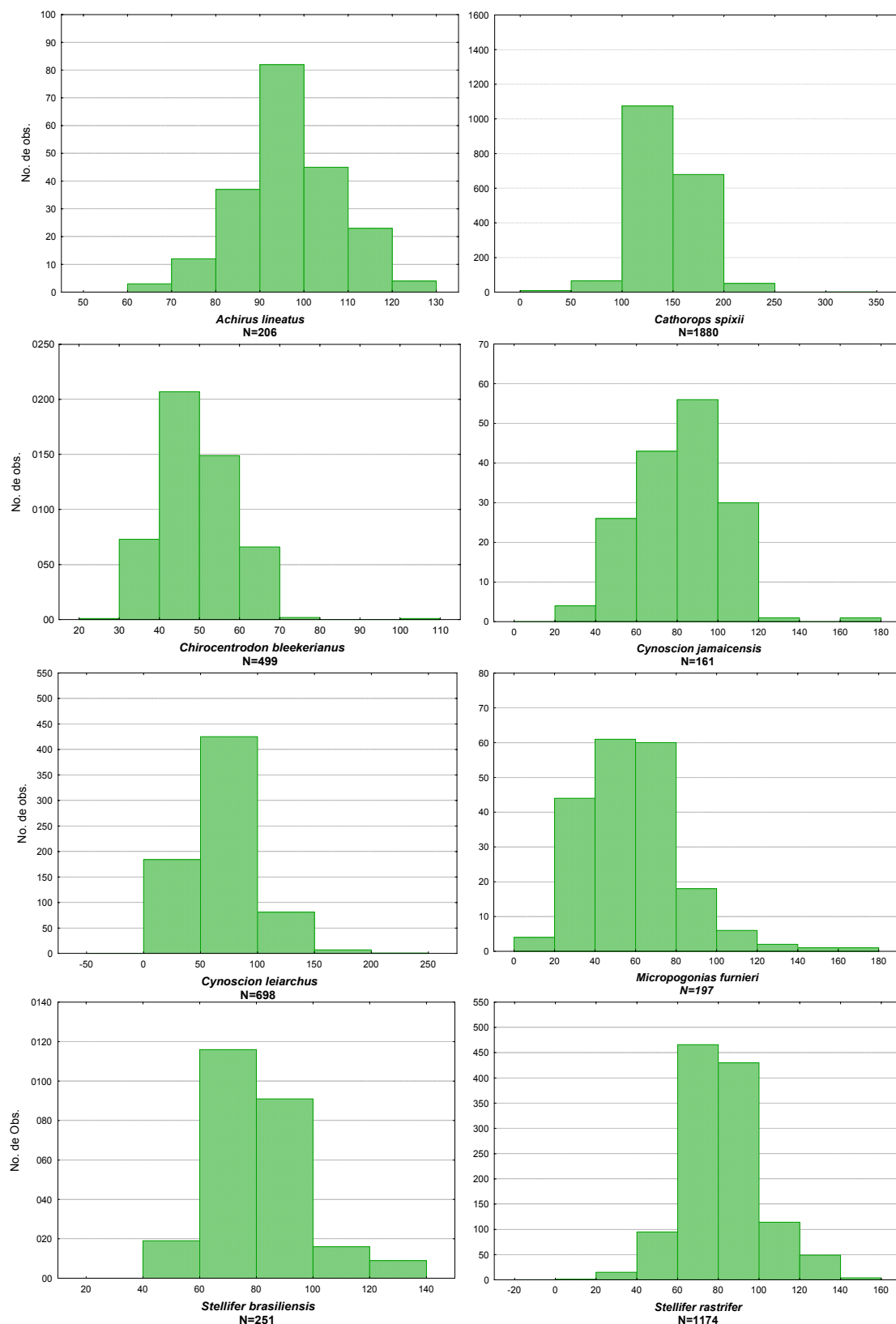




FIGURA 10. HISTOGRAMAS COMPARATIVOS DO SEXO (A) E ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL (B) DOS EXEMPLARES DE TODAS AS ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 (A= IMATURO, B=EM MATURAÇÃO, C=MADURO E D=DESOVADO)

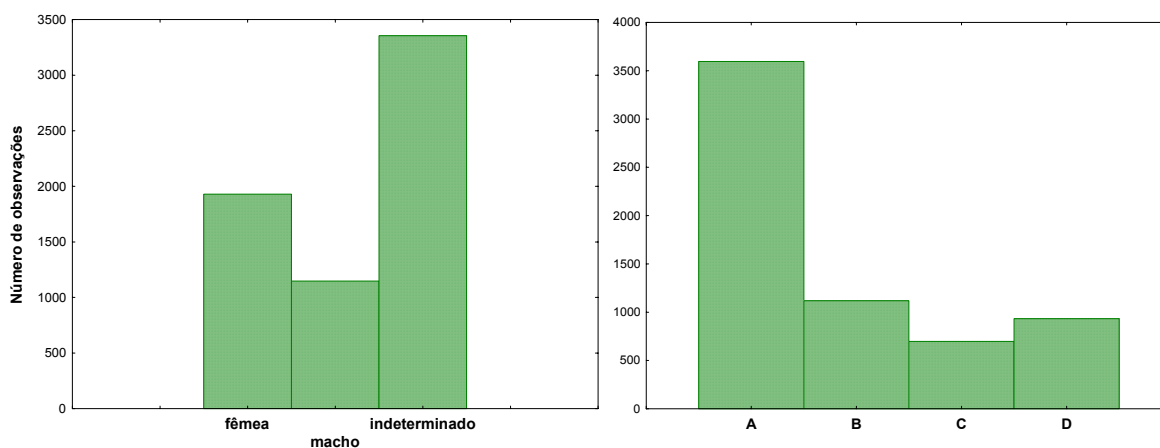


TABELA 7. FREQUÊNCIA RELATIVA (%) DE CAPTURA POR ESTÁDIO DE MATURAÇÃO GONADAL DAS ESPÉCIES COLETADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ, NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004

Espécie	Estádios			
	A	B	C	D
<i>Achirus lineatus</i>	9	40	86	71
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	2	0
<i>Anchoa parva</i>	21	3	30	0
<i>Anchoa tricolor</i>	1	0	0	0
<i>Anisotremus surinamensis</i>	58	1	0	0
<i>Aspistor luniscutis</i>	53	22	4	32
<i>Bagre bagre</i>	1	1	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	3	0	0	0
<i>Caranx bartholomaei</i>	1	0	0	0
<i>Cathorops spixii</i>	326	497	278	700
<i>Chaetodipterus faber</i>	47	10	1	1
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	498	1	0	0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	14	0	0	0
<i>Citharichthys arenaceus</i>	3	4	5	0
<i>Citharichthys spilopterus</i>	2	5	4	0
<i>Conodon nobilis</i>	1	0	0	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	5	3	0	0
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	151	9	0	1

Continua

Tabela 7. Continuação

Espécie	Estádios			
	A	B	C	D
Cynoscion leiarchus	690	6	1	1
Cy s	69	0	1	1
Cynoscion virescens	0	0	2	0
Dasyatis guttata	2	0	0	1
Diplectrum radiale	1	7	4	1
Etropus crossotus	42	18	1	3
Eucinostomus argenteus	1	1	0	0
Geniatremus luteus	12	0	0	0
Genidens genidens	1	2	0	9
Gymnura altavela	1	0	0	0
Harengula clupeola	1	0	0	0
I	45	39	20	3
Lagocephalus laevigatus	73	1	0	0
Lycengraulis grossidens	0	2	0	5
Macrodon ancylodon	9	1	0	0
Menticirrhus americanus	56	19	19	4
Menticirrhus littoralis	13	0	0	0
Microgobius meeki	3	0	0	0
Micropogonias furnieri	195	1	2	0
Narcine brasiliensis	1	0	0	0
Nebris microps	3	0	0	0
Netuma barba	1	0	0	0
O	21	0	0	2
Par sis	53	52	9	9
Pellona harroweri	86	26	8	11
Platanichthys platana	18	0	0	0
Prionotus punctatus	56	1	1	0
Rhinobatus percellens	1	0	3	1
Rypticus randalli	0	1	1	0
Selene vomer	18	0	0	0
S i	12	2	4	3
Sphaeroides spengleri	14	0	0	0
S	0	4	8	40
Stellifer brasiliensis	189	48	9	4
Stellifer rastrifer	673	274	195	32
Stellifer sp.	1	0	0	0
Stephanolepis hispidus	1	0	0	0
Symphurus tessellatus	33	17	2	0
Synodus foetens	1	0	0	0
Trichiurus lepturus	6	0	0	0
%	56,65	17,63	11,01	14,71

### 4.3 Variação temporal da ictiofauna

Para avaliar as variações mensais nas capturas de peixes demersais nas quatro áreas amostrais da Baía dos Pinheiros, utilizou-se como parâmetros o número total de peixes, o número de espécies, a biomassa e os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), riqueza de Margalef ( $d$ ) e equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) por mês.

Foram maiores as capturas de peixes nos meses de abril (4248), setembro (2559) e fevereiro (2431) sendo julho (888) e dezembro (899) os meses que apresentaram menor captura em número de indivíduos (Tabela 8).

Analizando-se a variação temporal nas capturas por espécie, pôde-se identificar os padrões de ocorrência de algumas espécies coletadas. Estiveram presentes nas amostras de 9 a 12 meses de coleta 14 espécies com apenas A.

*lineatus*, *A. luniscutis*, *C. spixii*, *C. leiarchus*, *I. parvipinnis*, *S. testudineus* e *S. rastrifer* em todos os meses. Apareceram nas amostras de 1 a 4 meses 26 espécies, com 18 dessas em apenas um mês de coleta (Tabela 8). A espécie *A. surinamensis* foi capturada de janeiro a junho, estando ausente nas amostras dos demais meses. Já *C. bleekermanus* teve sua maior abundância de captura entre os meses de dezembro a abril, com baixa ocorrência no resto do ano. O *ciaenídeo* *C. jamaicensis* esteve presente no local principalmente entre dezembro e maio, enquanto que *C. microlepidotus* foi coletada na Baía dos Pinheiros somente nos meses de fevereiro, março e abril (Tabela 8). Exemplares de *L. laevigatus* foram capturados de outubro a janeiro com apenas um exemplar sendo capturado no resto do ano. *M. furnieri* apareceu na área quase que exclusivamente entre julho e janeiro, enquanto que *S. vomer* esteve presente de dezembro a junho (Tabela 8).

Os dados de captura em número de peixes por mês, transformados pela raiz quarta e testados através do teste de Qui-quadrado Bartlett (Sokal & Rohlf, 1996) não atenderam ao requisito de homogeneidade de variância para a utilização do teste paramétrico ANOVA, optou-se então pela utilização do método correspondente não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Os resultados do teste revelam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre o número médio de exemplares capturados ao longo dos doze meses de amostragem (Figura 11, Tabela 9). Não foi possível perceber sazonalidade nessas médias, existindo porém uma captura média significativamente maior em abril em comparação aos demais meses, com exceção de fevereiro (Figura 11, Tabela 9).

TABELA 8. CAPTURA MENSAL EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIE NA  
BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
<i>Achirus lineatus</i>	10	37	3	13	7	4	27	8	8	5	65	19
<i>Anchoa lyolepis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anchoa parva</i>	0	0	0	20	2	0	0	0	0	38	0	0
<i>Anchoa tricolor</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anisotremus surinamensis</i>	21	22	6	8	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspistor luniscutis</i>	10	19	3	12	3	3	11	17	20	5	8	5
<i>Bagre bagre</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bairdiella ronchus</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
C	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cathorops spixii</i>	448	1211	360	626	845	100	693	574	134	207	545	163
Ch	0	4	0	5	7	4	13	8	5	1	10	2
Chi	12	29	742	1128	0	0	0	7	1	0	1	63
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	0	0	2	7	3	0	0	0	0	0	0	2
<i>Citharichthys arenaceus</i>	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	5	2
<i>Citharichthys spilopterus</i>	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	3	1
<i>Conodon nobilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclichthys spinosus</i>	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	1
C	62	13	11	50	20	0	1	0	0	0	0	24
<i>Cynoscion leiarchus</i>	124	69	53	165	72	121	48		22	1	1	74
C	0	28	26	16	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynoscion virescens</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dasyatis guttata</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Diplectrum radiale</i>	1	1	0	0	0	1	2	3	3	0	2	0
<i>Etropus crossotus</i>	2	4	1	8	23	1	0	15	3	1	3	3
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geniatremus luteus</i>	3	1	0	3	1	0	1	1	0	0	0	2
<i>Genidens genidens</i>	8	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0
<i>Gymnura altavela</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Harengula clupeola</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
I	9	8	11	5	1	2	3	20	24	3	6	15
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	13	1	0	0	0	1	0	0	0	9	25	25
<i>Lycengraulis grossidens</i>	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	0	0
<i>Macrodon ancylodon</i>	2	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	0
<i>Menticirrhus americanus</i>	18	11	0	7	13	1	11	11	8	7	6	5
<i>Menticirrhus littoralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Microgobius meeki</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Micropogonias furnieri</i>	10	0	0	1	0	0	20	66	50	5	24	22
<i>Narcine brasiliensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nebris microps</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Netuma barba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
O	0	1	1	0	6	2	9	0	2	0	2	0
Par	16	20	0	28	13	2	9	4	2	1	26	2
<i>Pellona harroweri</i>	26	11	3	41	1	0	1	2	0	2	14	40
P	0	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prionotus punctatus</i>	3	0	0	0	1	1	1	12	21	0	10	9
<i>Rhinobatus percellens</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
<i>Rypticus randalli</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Selene vomer</i>	2	4	3	3	4	1	0	0	0	0	0	1
Sp	0	0	0	0	11	4	2	2	0	0	2	0
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0	0	4	0	0	1	2	6	0	0	0
S	9	3	2	6	2	2	3	3	2	5	2	13
<i>Stellifer brasiliensis</i>	5	80	2	158	10		18	11	8	0	5	13
<i>Stellifer rastrifer</i>	93	840	547	1924	181	5	6	329	2223	187	481	
<i>Stellifer sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanolepis hispidus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symphurus tessellatus</i>	0	4	0	1	16	4	2	17	5	0	1	2
<i>Synodus foetens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total	914	2431	1795	4248	1258	279	888	1155	2559	479	1249	899

FIGURA 11. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

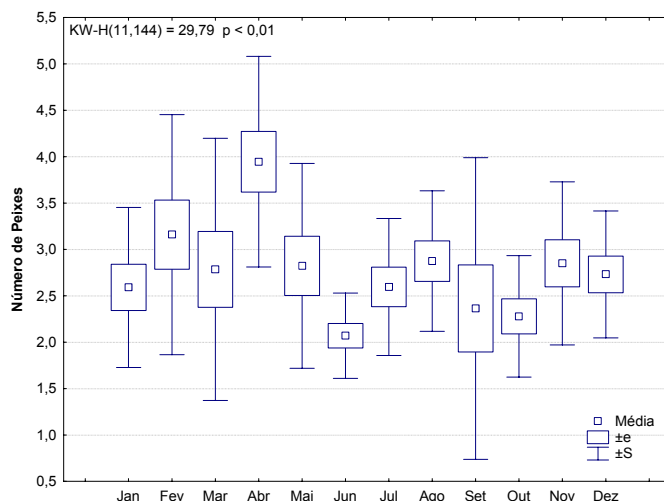


TABELA 9. RESULTADO DO TESTE A POSTERIORI DE MANN-WHITNEY COMPARANDO AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (NS= NÃO SIGNIFICATIVO E \* = DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Jan	-											
Fev	ns	-										
Mar	ns	ns	-									
Abr	*	ns	*	-								
Mai	ns	ns	ns	*	-							
Jun	ns	*	ns	*	*	-						
Jul	ns	ns	ns	*	ns	ns	-					
Ago	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	-				
Set	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	-			
Out	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	-		
Nov	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	-	
Dez	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	-

Quanto à variação do número médio de espécies capturadas nos arrastos mensais, também não se observa qualquer tendência estacional na área, apesar de existirem diferenças estatísticas entre alguns meses (Figura 12, tabela 10). Nos meses de junho e outubro foi quando em média se capturou o menor número de espécies em comparação com a maioria dos outros meses (Figura 12, tabela 10).

FIGURA 12. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

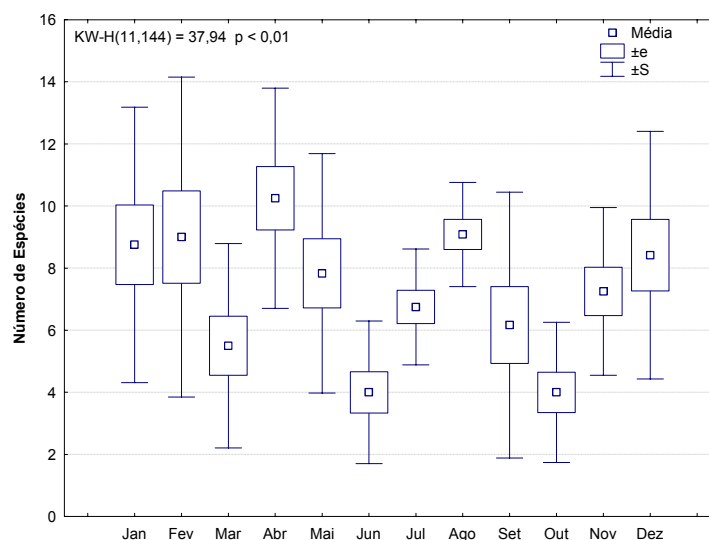


TABELA 10. RESULTADO DO TESTE A POSTERIORI DE MANN-WHITNEY COMPARANDO AS MÉDIAS MENSIS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Jan	-											
Fev	ns	-										
Mar	ns	ns	-									
Abr	ns	ns	*	-								
Mai	ns	ns	ns	ns	-							
Jun	*	*	ns	*	*	-						
Jul	ns	ns	ns	*	ns	*	-					
Ago	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	-				
Set	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-			
Out	*	*	ns	*	*	ns	*	*	ns	-		
Nov	*	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	*	-	
Dez	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	*	ns	-

A biomassa, em gramas, capturada nos arrastos mensais das quatro áreas agrupadas foi em média maior nos meses de fevereiro (2924,32) e abril (2799,72), sendo *C. spixii* e *S. rastrifer* as espécies que mais contribuíram com os altos valores médios da biomassa nestes meses. Junho (412,59) e março (853,81) foram os meses que apresentaram os menores valores médios de biomassa por arrasto (Tabela 11). Os dados de biomassa transformados pela raiz quarta e testados quanto a homogeneidade de variância pelo teste de Qui-Quadrado Bartlett (Sokal & Rohlf, 1995) não atenderam a este requisito para a utilização do teste paramétrico ANOVA. Utilizou-se então, para testar as diferenças significativas entre as médias mensais de biomassa, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. O resultado do teste indica a ausência de diferenças significativas entre as biomassas médias mensais coletadas na Baía dos Pinheiros (Figura 13).

FIGURA 13. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DA BIOMASSA CAPTURADA ENTRE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

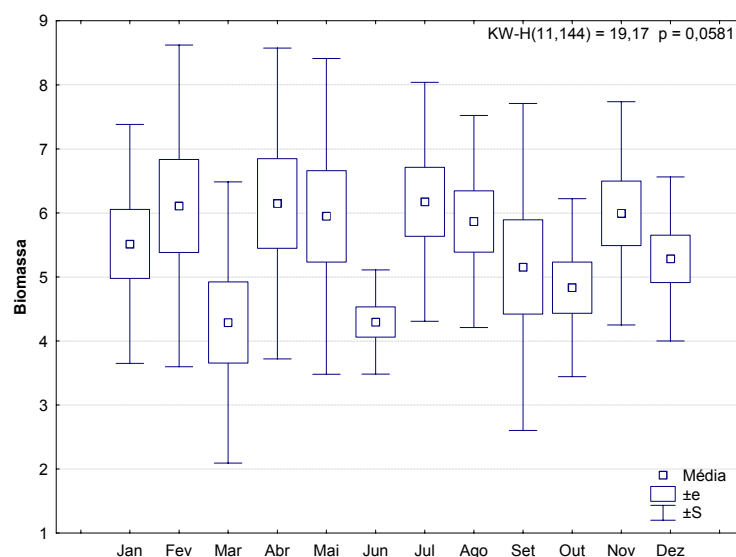


TABELA 11. CAPTURA EM PESO (G) POR ESPÉCIE E MÊS DE COLETA NA BAÍA DOS PINHEIROS,

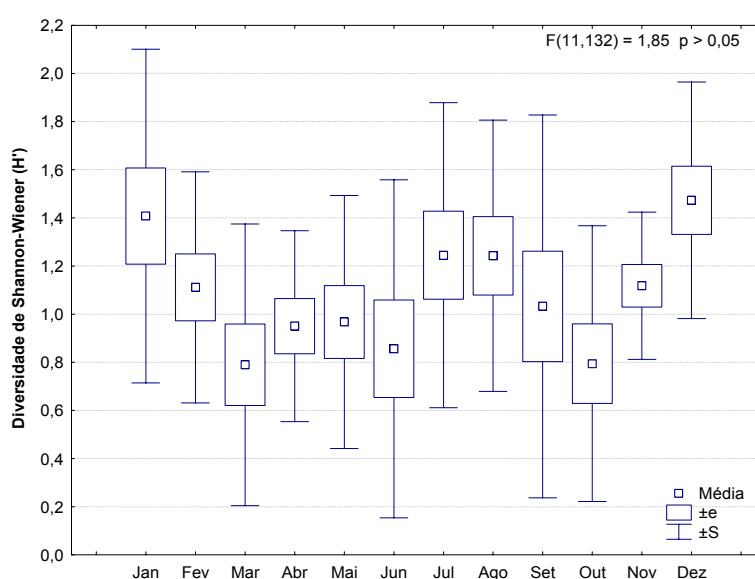
Espécie	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	%
A. line	206,94	740,72	40,55	270,39	108,94	86,09	511,69	192,41	191,96	115,70	1297,3	380,02	1,65
A. luni	1438,30	722,09	316,69	558,97	779,10	604,29	1294,05	2565,28	2596,48	527,64	628,88	450,33	4,98
A. lyol	0	0	0	0	5,78	0	0	0	0	4,63	0	0	0,004
A. parv	0	0	0	43,88	2,18	0	0	0	0	129,15	0	0	0,07
A. suri	49,87	107,65	58,04	35,58	14,43	15,97	0	0	0	0	0	0	0,11
A. tric	0	0	0	0,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0003
B. bagr	0	122,65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
B. ronc	0	0	0	0	0	2,34	0	0	0	0	0	0	0,0009
C. aren	19,09	0	0	28,78	51,15	0	0	29,22	0	0	90,30	35,44	0,10
C. bart	0	0	10,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,004
C. blee	6,58	13,83	308,75	976,58	0	4,92	0	3,00	0,30	0	5,58	22,63	0,53
C. chry	0	0	1,42	19,93	17,27	0	0	0	0	0	0	3,39	0,02
C. fabe	0	171,14	0	179,87	181,51	49,36	321,52	202,73	98,56	60,36	327,02	99,71	0,67
C. jama	210,95	96,78	76,56	370,87	228,27	0	6,06	0	0	0	0	102,38	0,43
C. micr	0	212,86	80,81	193,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19
C. nobil	8,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003
C. spil	0	0	0	0	28,05	0	0	54,93	122,66	35,58	100,28	34,85	0,15
C. spin	0	0	0	70,56	139,33	0	0	0	0	0	0	65,52	0,11
C. spix	12536,6	25928,4	7267,6	15101,2	21783,3	2961,23	20256,60	14653,2	5489,63	5430,9	14636,7	5407,05	60,40
C. vire	0	0	0	239,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09
C. leia	259,31	405,89	396,56	881,58	257,24	471,39	484,96	265,56	218,05	12,89	51,45	108,13	1,52
D. gutt	0	0	0	633,84	0	0	334,93	0	202,33	0	0	0	0,47
D. radi	56,02	104,63	0	0	0	70,53	123,34	126,49	237,40	0	113,43	0	0,33
E. arge	0	0	0	0	30,52	0	0	0	0	0	0	0	0,01
E. cros	15,78	25,62	20,83	120,86	348,09	8,24	0	346,43	62,22	28,89	73,61	50,30	0,44
G. geni	392,99	0	0	0	40,71	0	0	0	207,28	0	70,63	0	0,28
G. lute	24,26	7,27	0	21,75	9,24	0	15,17	5,97	0	0	0	0,29	0,03
G. alta	0	0	0	0	0	0	3500,00	0	0	0	0	0	1,40
H. clup	0	0	0	7,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003
I. parv	415,64	41,62	61,21	9,97	19,27	94,70	15,06	427,68	380,49	173,38	295,55	592,57	1,01
L. laev	258,89	16,12	0	0	0	8,81	0	0	0	117,69	142,41	172,70	0,29
L. gros	0	0	0	20,25	0	0	25,92	55,63	15,63	0	0	0	0,05
M. amer	366,04	362,92	0	238,55	279,09	48,18	637,97	450,94	284,01	372,91	125,12	23,20	1,27
M. ancy	87,95	0	0	0	0	0	3,27	8,21	35,62	0	0	0	0,05
M. furn	127,27	0	0	46,04	0	0	87,43	134,61	139,62	14,60	104,55	20,83	0,27
M. litto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,16	0,02
M. meek	0	0	0	0	0	0	0	1,35	0	0	0	0	0,0005
N. barb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,02	0,009
N. bras	0	16,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,006
N. micr	0	12,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005
O. sali	0	27,03	15,93	0	47,18	17,49	64,89	0	12,48	0	17,31	0	0,08
P. bras	236,52	315,12	0	660,52	235,03	29,95	226,18	66,19	121,12	37,97	613,52	56,03	1,04
P. harr	156,37	57,21	14,18	42,75	5,37	0	13,24	10,77	0	20,35	158,39	385,71	0,34
P. plat	0	0,31	3,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002
P. punc	16,14	0	0	0	1,94	0,64	0,63	38,30	91,58	0	14,69	44,02	0,08
R. perc	25,52	336,96	0	0	450,46	0	0	0	811,62	0	0	0	0,65
R. rand	0	25,13	0	0	0	0	0	25,11	0	0	0	0	0,02
S. rast	1015,46	4486,55	1362,57	14242,9	920,60	50,70	84,61	1297,12	11006,4	1622,7	4438,67	3350,43	17,50
S. foet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,78	0,0007
S. bras	44,82	380,88	23,55	928,84	49,12	66,71	106,76	174,19	57,87	0	79,31	146,50	0,82
S. gree	0	0	0	0	47,83	63,01	34,49	43,27	0	0	47,60	0	0,09
S. hisp	0	0	0	0	4,98	0	0	0	0	0	0	0	0,002
S. spen	4,52	0	0	5,78	0	0	9,31	5,42	22,19	0	0	0	0,02
S. tess	0	96,60	0	15,36	450,62	129,77	86,03	269,13	66,99	0	14,76	30,28	0,46
S. test	786,40	211,50	150,39	579,97	91,92	163,09	184,51	337,11	178,04	568,42	130,82	955,77	1,73
S. vome	4,92	11,22	10,32	6,19	20,01	3,72	0	0	0	0	0	3,44	0,02
Stel sp.	0	0	0	0	4,28	0	0	0	0	0	0	0	0,002
T. lept	78,88	34,33	25,37	0	0	0	0	0	0	0	36,29	0	0,07
Total	18850,2	35091,8	10245,7	36553,3	26653,8	4951,13	28428,62	21790,23	22650,53	9273,67	23614,22	12620,6	100

PARANÁ.



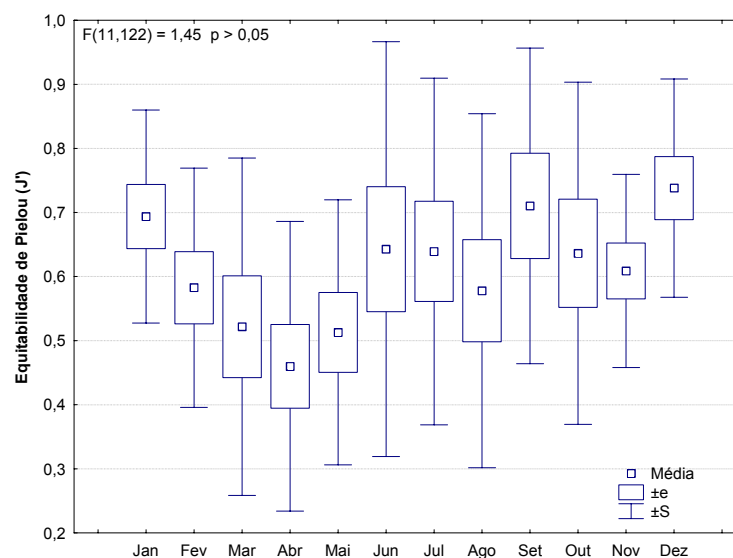
Não foram encontradas diferenças significativas ( $F=1,85$   $p=0,0513$ ) entre os valores médios mensais dos índices de diversidade de Shannon-Wiener (Figura 14). Apesar disso, a diversidade parece ser maior na região em parte do verão.

FIGURA 14. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER ( $H'$ ) NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Nenhuma diferença significativa foi observada entre as médias mensais do índice de equitabilidade de Pielou (Figura 15). Mesmo sem estas diferenças parece ocorrer uma diminuição da equitabilidade do verão até a metade do outono.

FIGURA 15. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE EQUITABILIDADE (J') NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



As médias mensais do índice de riqueza de Margalef (d), testados através do teste estatístico ANOVA, foram significativamente diferentes ( $p < 0,01$ ) (Figura 16). Constatou-se, através do teste de Máximas Diferenças Significativas (HSD) de Tukey, que são significativas as diferenças entre as médias dos índices de riqueza de Margalef dos meses de junho e janeiro, outubro e janeiro e entre os meses de outubro e agosto, com as maiores médias ocorrendo nos meses janeiro e agosto (Figura 16).

A distribuição de freqüência dos estádios de maturação gonadal por mês de coleta mostra uma maior freqüência de indivíduos maduros (estádio C) nos meses de outubro e novembro. Novembro, dezembro e janeiro foram os meses em que foram capturadas as maiores quantidades de indivíduos no estágio D (desovado). Os exemplares imaturos foram capturados em maior quantidade nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril e maio, indicando o período de maior recrutamento das espécies na Baía (Figura 17).

FIGURA 16. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d) NO PERÍODO DE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

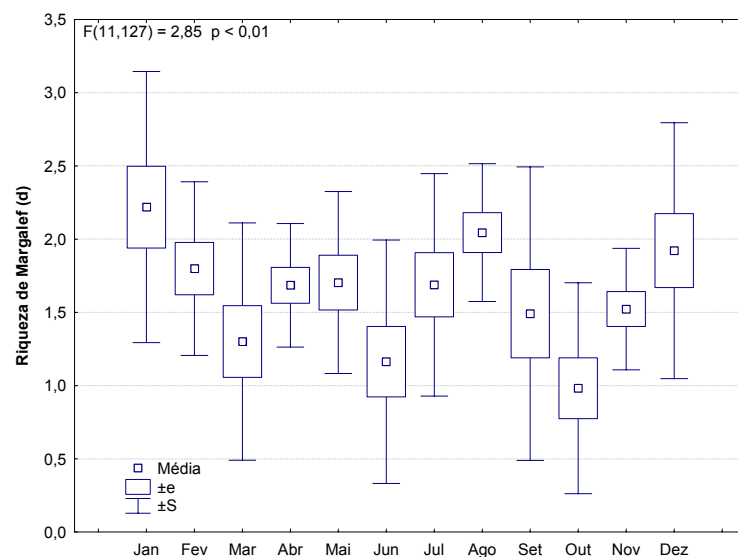
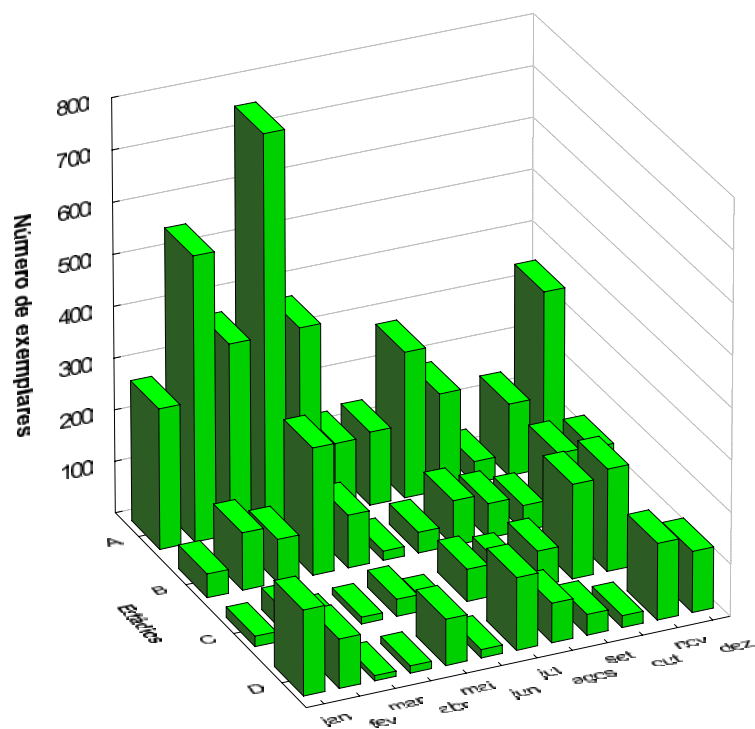


FIGURA 17. DIAGRAMA COMPARATIVO MOSTRANDO A VARIAÇÃO MENSAL DO NÚMERO DE EXEMPLARES NOS QUATRO ESTÁGIOS DE MATURAÇÃO GONADAL



Na análise de ocorrência sazonal dos estádios de maturação gonadal das espécies que parecem fazer uso da área como local de desova, observou-se, no caso de *C. spixii*, um maior número de indivíduos maduros nos meses de setembro, outubro e novembro. Os exemplares desovados desta espécie predominaram de novembro a fevereiro, com picos de ocorrência nos meses de maio e julho. Como *C. spixii* possui cuidado parental, foram observados ovos incubados na boca dos machos nos meses de novembro e dezembro, estendendo-se até o mês de fevereiro. As fases A e B do desenvolvimento gonadal ocorreram praticamente o ano todo com um aumento significativo no período de fevereiro a maio (Tabela 12). Um padrão temporal de distribuição dos estádios reprodutivos muito semelhante ao de *C. spixii* foi observado em *S. rastrifer*, tendo os exemplares maduros desta espécie sido capturados em maior abundância nos meses de outubro e novembro, com um aumento relativo de exemplares desovados no mês de dezembro. As fases A e B de desenvolvimento gonadal de *S. rastrifer* foram predominantes nos meses de fevereiro a maio (Tabela 12). Em *A. lineatus*, percebe-se uma maior ocorrência de indivíduos maduros no mês de novembro com picos de captura de exemplares neste estágio também nos meses de fevereiro e julho. De um total de 111 exemplares de *A. luniscutis* somente 4 encontravam-se maduros sendo predominantes as capturas de exemplares imaturos e desovados ao longo de todo o ano. Em *C. arenaceus* e *C. spilopterus* percebe-se, apesar das baixas ocorrências numéricas, uma maior captura relativa de exemplares maduros no mês de novembro. Já em *A. parva* as capturas de indivíduos maduros restringiram-se ao mês de outubro com a ocorrência de exemplares nos estádios A e B nos meses de abril e maio, não sendo registrada nenhuma captura desta espécie nos demais meses. Exemplares maduros de *I. parvipinnis* foram coletados de outubro a janeiro estando praticamente ausentes nos demais meses, quando foram predominantes as capturas de indivíduos imaturos desta espécie. A espécie *A. parva* teve sua captura restringida aos meses de abril, maio e outubro, predominando os peixes imaturos nos meses de abril e maio e os maduros no mês de outubro. Em *P. harroweri* as capturas de indivíduos imaturos ocorreram o ano todo com picos de ocorrência nos meses de dezembro, janeiro e abril. Indivíduos maduros desta espécie foram capturados nos meses de novembro, dezembro e

fevereiro. No caso das espécies *D. radiale*, *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. greeleyi* e *S. testudineus* não foi identificado nenhum padrão temporal na ocorrência dos estádios de maturação gonadal (Tabela 12).

TABELA 12. PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL POR ESPÉCIE NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Estádio	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
A	17	67	21	36	59	2	21	19	2	22	50	10	<i>C. snixii</i>
B	5	46	59	161	60	5	19	33	30	21	33	25	
C	0	0	0	0	29	0	39	32	54	78	45	1	
D	136	71	7	1	80	5	110	40	34	21	120	55	
A	5	191	32	120	122	1	1	86	38	0	8	69	<i>S. rastrifer</i>
B	22	32	17	27	11	3	4	7	1	21	61	68	
C	7	20	7	7	2	0	1	11	2	54	78	6	
D	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4	23	
A	0	0	0	0	2	0	2	1	1	0	1	2	<i>A. lineatus</i>
B	2	6	3	7	3	1	2	3	3	0	7	3	
C	0	13	0	1	0	0	13	2	4	5	46	2	
D	8	18	0	5	2	3	10	2	0	0	11	12	
A	3	10	1	10	0	0	2	7	7	4	6	3	<i>A. luniscutis</i>
B	2	1	1	2	0	0	4	0	9	1	2	0	
C	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	
D	5	3	1	0	3	3	5	8	2	0	0	2	
A	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	<i>C. arenaceus</i>
B	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
C	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	<i>C. spilopterus</i>
B	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A	0	7	10	5	0	1	3	10	9	0	0	0	<i>I. parvipinnis</i>
B	2	1	0	0	1	0	0	10	14	0	1	10	
C	7	0	1	0	0	0	0	0	0	3	5	4	
D	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	

Continua

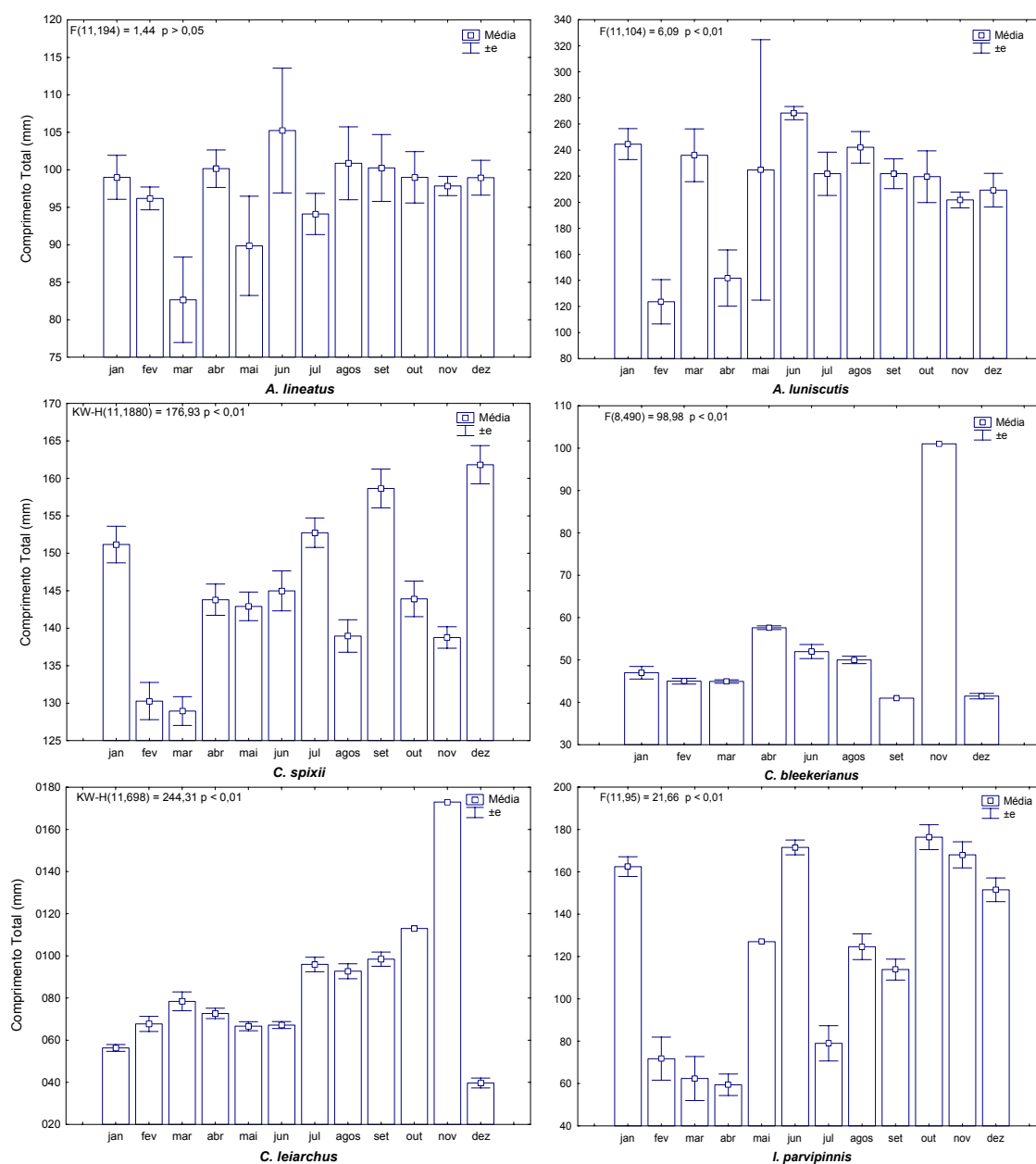
Tabela 12. Continuação

Estádio	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
<b>A</b>	0	0	0	19	2	0	0	0	0	0	0	0	<i>A. parva</i>
<b>B</b>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	
<b>C</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	
<b>D</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>A</b>	24	10	1	31	1	0	1	2	0	0	0	16	<i>P. harroweri</i>
<b>B</b>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	8	14	
<b>C</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	
<b>D</b>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	
<b>A</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	<i>D. radiale</i>
<b>B</b>	1	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0	0	
<b>C</b>	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<b>D</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<b>A</b>	15	5	0	3	10	0	2	5	4	2	5	5	<i>M. americanus</i>
<b>B</b>	1	5	0	2	3	1	3	1	2	1	0	0	
<b>C</b>	2	1	0	2	0	0	3	4	2	4	1	0	
<b>D</b>	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	
<b>A</b>	11	15	0	9	8	1	4	2	1	0	2	1	<i>P. brasiliensis</i>
<b>B</b>	5	5	0	18	4	0	2	2	1	0	14	0	
<b>C</b>	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	4	0	
<b>D</b>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	1	
<b>A</b>	0	0	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	<i>S. greeleyi</i>
<b>B</b>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<b>C</b>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	
<b>D</b>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	
<b>A</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<i>S. testudineus</i>
<b>B</b>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
<b>C</b>	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	
<b>D</b>	5	2	2	6	2	2	3	2	1	1	2	12	

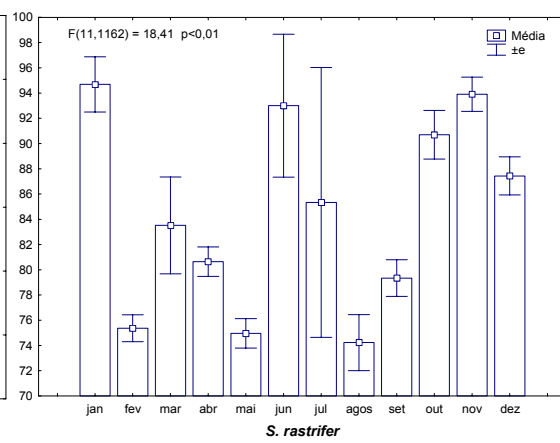
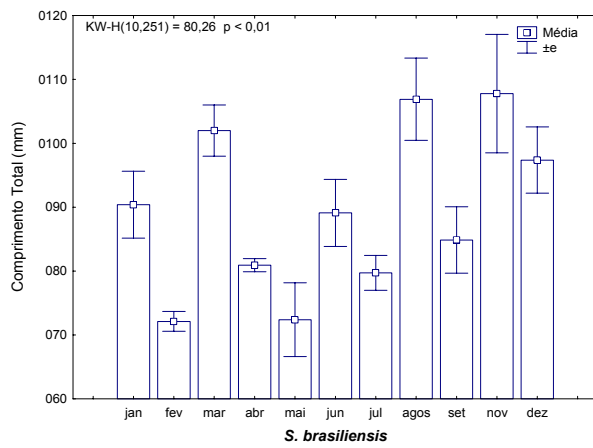
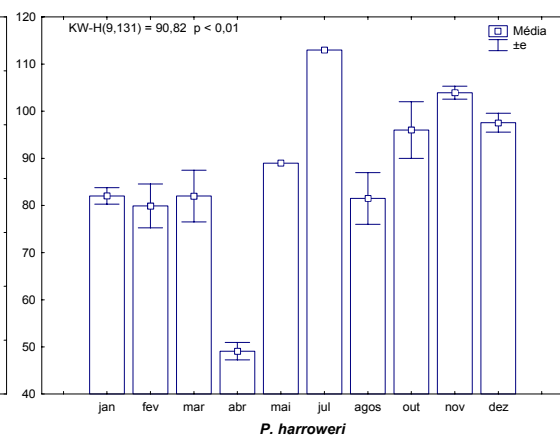
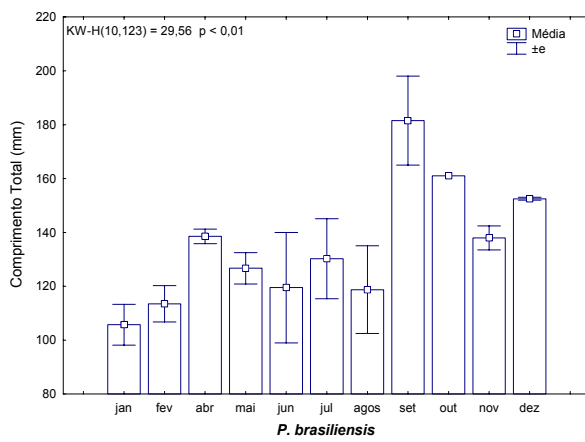
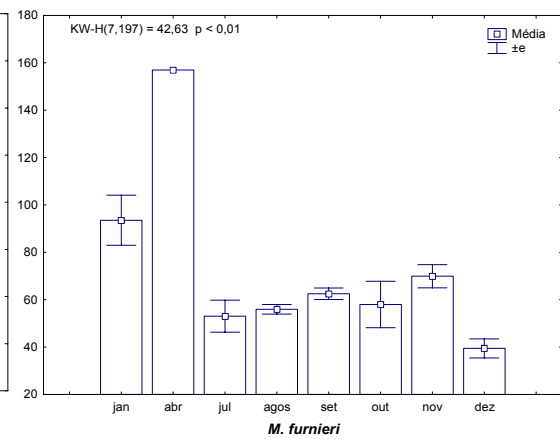
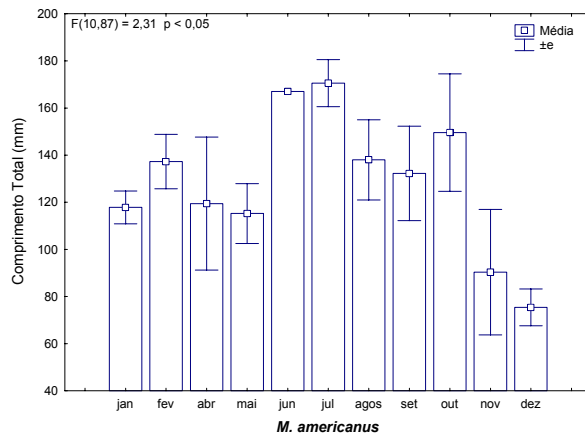
A análise da variação mensal da estrutura em tamanho das espécies dominantes revelou que no caso de *C. spixii* as menores médias de comprimento ocorreram nos meses de fevereiro (130,27 mm) e março (128,94 mm) tendo os exemplares com maior tamanho médio ocorrido nos meses de setembro (158,65 mm) e dezembro (161,81 mm) (Figura 18). Em *S. rastrifer* os exemplares capturados apresentaram menores tamanhos médios nos meses de fevereiro (75,37 mm), maio (74,96 mm) e agosto (74,23 mm), com indivíduos de maior tamanho tendo sido capturados nos meses de janeiro (94,69 mm), junho (93,00 mm) e novembro (93,90 mm). Não foram observadas diferenças nas estruturas de tamanho de *A. lineatus*. Em *C. bleekermanus* o comprimento total médio foi maior em abril, junho e agosto, e menor em dezembro. Observa-se em *P. brasiliensis* uma tendência de aumento das médias de comprimento entre janeiro e setembro, este último apresentando a maior média, seguido por uma fase com diminuição nas médias de comprimento total (Figura 18). As médias do comprimento total de *P. harroweri* foram maiores de outubro a dezembro, intermediárias entre janeiro e março e em agosto, com a menor média ocorrendo em abril. Em *M. furnieri* os exemplares foram significativamente maiores em janeiro e menores em dezembro, com praticamente nenhuma diferença nos demais meses em que foram capturados (Figura 18). Na espécie *S. brasiliensis* as médias foram maiores nos meses de março, agosto e novembro, com valores intermediários em janeiro, abril, junho, julho e setembro, e menores em fevereiro e março. Diferenças ao nível de  $p < 0,05$  foram observadas nas médias mensais de comprimento total de *M. americanus* tendo a estrutura em tamanho médio desta espécie variado de 75,40 mm no mês de dezembro a 138,00 mm no mês de julho. Os exemplares de *C. leiarchus* apresentaram médias de comprimento abaixo de 80 mm nos meses de dezembro a junho, período em que ocorrem as maiores capturas em número de indivíduos desta espécie na baía (Figura 18). Um decréscimo na ocorrência numérica de *C. leiarchus* nos meses de julho a novembro (Tabela 7) esteve associada a um aumento no tamanho médio dos indivíduos capturados. As diferenças mensais observadas ao nível de  $p < 0,01$  na estrutura em tamanho da espécie *I. parvipinnis* devem-se principalmente à ocorrência de indivíduos menores nos meses de fevereiro (71,75 mm), março (62,36 mm) e abril (59,40 mm) em relação aos meses de

junho (171,50 mm), outubro (176,33 mm), novembro (168,00 mm), dezembro (151,53 mm) e janeiro (162,44 mm). Em *A. luniscutis* as médias mensais de comprimento total concentraram-se principalmente entre 200-250 mm, com a ocorrência de indivíduos maiores, medindo em média 268,33 mm no mês de junho, e menores, medindo em média 123,63 e 141,83 mm nos meses de fevereiro e abril, respectivamente (Figura 18).

FIGURA 18. RESULTADO DA ANÁLISE DE VARIÂNCIA ENTRE AS MÉDIAS MENSAIS DO COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES DOMINANTES NA BAÍA DOS PINHEIROS







Para definir grupos de meses e determinar as similaridades entre eles, através dos métodos de agrupamento Cluster hierárquico e da técnica não métrica de escalonamento multidimensional (MDS), foram utilizados os dados mensais de captura, transformados por Log (x+1), das espécies com mais de 0,5% de frequência e pelo menos 6 meses de constância.

O resultado da análise revelou a formação de quatro grupos ao nível de similaridade de 75%. Um primeiro grupo (grupo 1) é formado pelos meses de maio, julho, agosto, setembro e novembro. Compõem o segundo grupo (grupo 2), os meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril. Não se agruparam aos demais os meses de outubro e junho (Figura 19).

Reconhecidos os agrupamentos de meses, utilizou-se a rotina de análise de similaridade de percentagens SIMPER para determinar quais espécies mais contribuíram com as similaridades internas e dissimilaridades entre grupos. O resultado do teste revelou uma similaridade interna de 58,82% no grupo 1, sendo as capturas de *C. spixii* (68,25%) e *S. rastrifer* (22,37%) as principais responsáveis pela formação deste agrupamento. As capturas de *C. spixii* (37,23%), *S. rastrifer* (36,18%), *C. leiarchus* (8,73%) e *C. bleekermanus* (8,71%) foram as principais responsáveis pela similaridade interna do grupo 2 (46,48%). A maior dissimilaridade (77,27%) foi observada entre os grupos 1 e junho, sendo as variações nas abundâncias de captura das espécies *C. spixii*, *S. rastrifer* e *C. leiarchus* as principais responsáveis pelas diferenças. Entre o grupo 2 e o mês de junho a dissimilaridade foi de 73,95% devido principalmente à uma maior abundância de captura das espécies *S. rastrifer*, *C. spixii* e *C. bleekermanus* nos meses que compõem o grupo 2. A dissimilaridade de 50,42% observada entre os grupos 1 e 2, deve-se principalmente às capturas da espécie *S. rastrifer*, a qual foi em média mais abundante nas amostragens realizadas nos meses do grupo 2. Os demais resultados do procedimento estatístico SIMPER são sumarizados na Tabela 13.

FIGURA 19. RESULTADO DAS ANÁLISES DE AGRUPAMENTO (CLUSTER) E ORDENAÇÃO (MDS NÃO MÉTRICO) APLICADOS AOS DADOS DE OCORRÊNCIA MENSAL DAS 12 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004

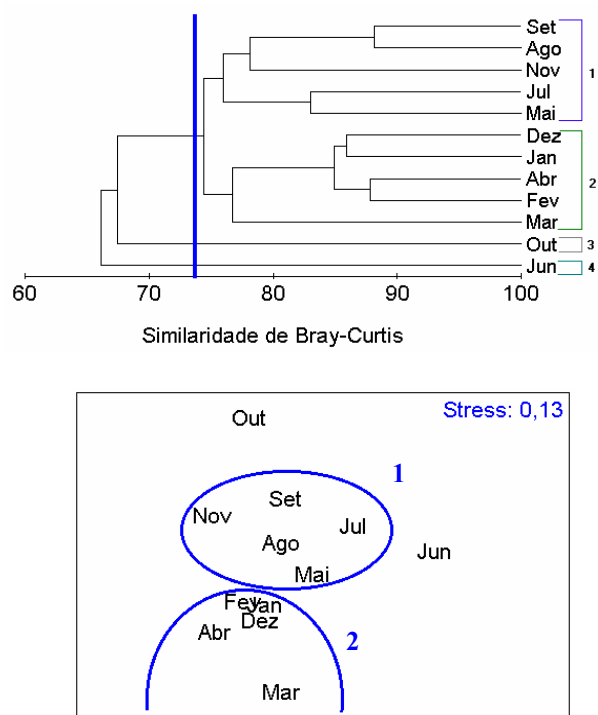
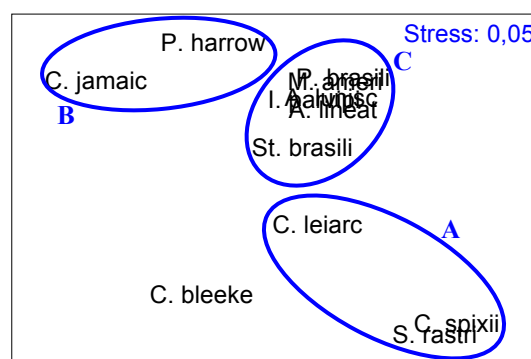
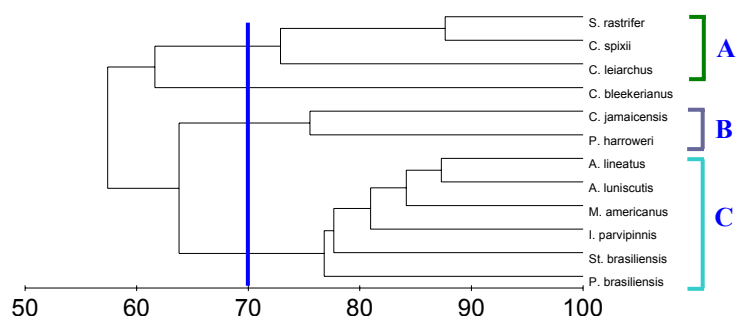


TABELA 13. RESULTADO DA ANÁLISE DE SIMILARIDADES (SIMPER) ENTRE OS GRUPOS DE MESES DEFINIDOS PELO CLUSTER, REPRESENTANDO AS CONTRIBUIÇÕES (C) DAS ESPÉCIES PARA AS SIMILARIDADES E DISSIMILARIDADES ENTRE GRUPOS DE MESES (AM = ABUNDÂNCIA MÉDIA; GRUPO1: MAIO, JULHO, AGOSTO, SETEMBRO E NOVEMBRO E GRUPO 2: DEZEMBRO, JANEIRO, FEVEREIRO, MARÇO E ABRIL)

Grupos	Similaridade interna	C. spixii		S. rastrifer		C. leiarchus		C. bleekeri	
		C (%)	AM	C (%)	AM	C (%)	AM	C (%)	AM
1	53,82	68,25	558,20	22,37	644,00	-	34,60	-	1,80
2	46,48	37,23	561,60	36,18	756,00	8,73	97	8,71	394,80
Grupos	Dissimilaridade	C (%)		C (%)		C (%)		C (%)	
1X2	50,42	25,2		41,4		4,1		19,8	
1XOutubro	55,09	41,3		41,6		4,0		-	
1XJunho	77,27	45,9		39,8		4,0		-	
2XOutubro	60,17	25,1		33,7		8,07		22,0	
2XJunho	73,95	26,8		39,5		3,02		18,6	
JunhoXOutubro	65,18	24,4		41,6		27,4		-	

As análises de agrupamento e ordenação foram utilizadas também para avaliar o padrão de ocorrência mensal das espécies dominantes. Foi observada a formação de dois grupos de espécies ao nível de 70% de similaridade (Figura 20). O primeiro grupo (A) é composto pelas espécies numericamente dominantes *S. rastrifer*, *C. spixii* e *C. leiarchus*. Um alto coeficiente de Bray-Curtis (87%) foi observado entre as capturas de *C. spixii* e *S. rastrifer*, espécies mais abundantes e constantes durante todo o período amostral. A menor similaridade entre *C. leiarchus* e as demais espécies desse grupo está ligada ao fato de que esta espécie, embora constante, esteve presente em menor número na área. Um segundo grupo do dendrograma (B) é formado por *C. jamaicensis* e *P. harroweri*, presentes quase exclusivamente no verão e outono. Em um nível de similaridade superior a 75% (C) se agruparam as espécies *A. lineatus*, *A. luniscutis*, *M. americanus*, *I. parvipinnis*, *S. brasiliensis* e *P. brasiliensis*, presentes em todos os meses de coleta, porém em número menor do que o observado no grupo A. Uma menor similaridade entre as espécies *I. parvipinnis*, *S. brasiliensis* e *P. brasiliensis* entre si e com as três primeiras desse grupo, deve-se a ocorrência de algumas capturas maiores em meses diferentes nestas espécies. Não se agrupou a espécie *C. bleekermanus*, presente em pequena quantidade do final do outono até o início do verão e com a sua maior ocorrência limitada a duas grandes capturas no outono (Figura 20).

FIGURA 20. ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO DAS 12 ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES E CONSTANTES NAS COLETAS MENSAIS REALIZADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS ENTRE MAIO DE 2003 E ABRIL DE 2004



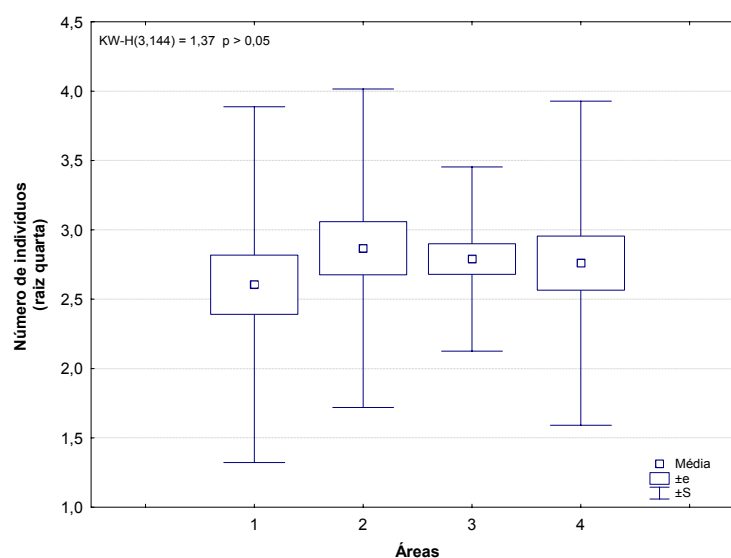
#### 4.4 Variação espacial da ictiofauna

Para comparar as quatro áreas amostradas, assim como na análise temporal, utilizou-se como variáveis, o número de indivíduos, o número de espécies, a biomassa e os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) e riqueza de Margalef ( $d$ ).

A análise da captura total do número de indivíduos por área amostral, revelou uma maior abundância nas áreas 2 (5701) e 4 (5587), com médias de 158,36 e 155,2 indivíduos por arrasto, respectivamente. Na área 1 foram capturados em média 108,5 exemplares por amostra, num total de 3906 exemplares coletados. Na área 3 foram coletados no total 2960 indivíduos com captura média de 82,22 indivíduos por arrasto (Tabela 14).

O número de exemplares capturados transformado através da raiz quarta, foram utilizados para avaliar, através do teste estatístico não paramétrico de Kruskal-Wallis, as diferenças significativas entre as áreas amostrais. As capturas médias em número de exemplares não foram significativamente diferentes entre as quatro áreas (Figura 21).

FIGURA 21. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE PEIXES CAPTURADOS EM CADA ÁREA AMOSTRAL, DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Na identificação dos padrões de distribuição espacial das doze espécies dominantes, utilizou-se a ANOVA e o teste Tukey quando os pressupostos foram atendidos, caso contrário utilizou-se a análise não paramétrica de Kruskal-Wallis e o teste de Mann-Whitney. Como algumas espécies apresentaram a formação de grandes agregados, ocasionando uma alta heterogeneidade de ocorrência numérica por amostras, utilizou-se a transformação matemática raiz quarta dos seus dados.

TABELA 14. OCORRÊNCIA NUMÉRICA E FREQUÊNCIA RELATIVA DAS ESPÉCIES POR ÁREA AMOSTRAL NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ

Espécies	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>A. lineatus</i>	98	2,51	22	0,39	35	1,18	51	0,91
<i>A. luniscutis</i>	49	1,25	12	0,21	14	0,47	41	0,73
<i>A. lyolepis</i>	0	0	1	0,02	0	0	1	0,02
<i>A. parva</i>	2	0,05	46	0,81	7	0,24	5	0,09
<i>A. surinamensis</i>	2	0,05	36	0,63	1	0,03	20	0,36
<i>A. tricolor</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,02
<i>B. bagre</i>	0	0	1	0,02	0	0	1	0,02
<i>B. ronchus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0,05
<i>C. arenaceus</i>	5	0,13	4	0,07	3	0,10	0	0
<i>C. bartholomaei</i>	0	0	1	0,02	0	0	0	0
<i>C. bleekermanus</i>	111	2,84	113	1,98	1117	37,74	650	11,63
<i>C. chrysurus</i>	0	0	13	0,23	1	0,03	0	0
<i>C. faber</i>	18	0,46	31	0,54	4	0,13	6	0,11
<i>C. jamaicensis</i>	4	0,10	62	1,09	89	3,00	26	0,47
<i>C. leiarchus</i>	62	1,58	138	2,42	467	15,78	113	2,02
<i>C. microlepidotus</i>	14	0,36	34	0,60	21	0,71	1	0,02
<i>C. nobilis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,02
<i>C. spilopterus</i>	0	0	4	0,07	7	0,24	0	0
<i>C. spinosus</i>	5	0,13	0	0	1	0,03	2	0,04
<i>C. spixii</i>	2455	62,85	2651	46,50	607	20,51	193	3,45
<i>C. virescens</i>	0	0	2	0,03	0	0	0	0
<i>D. guttata</i>	0	0	1	0,02	2	0,07	0	0
<i>D. radiale</i>	3	0,08	1	0,02	2	0,07	7	0,13
<i>E. argenteus</i>	2	0,05	0	0	0	0	0	0
<i>E. crossotus</i>	30	0,77	27	0,47	7	0,24	0	0
<i>G. altavela</i>	0	0	0	0	1	0,03	0	0
<i>G. genidens</i>	4	0,10	0	0	8	0,27	0	0
<i>G. luteus</i>	6	0,15	3	0,05	3	0,10	0	0
<i>H. clupeola</i>	0	0	0	0	1	0,03	0	0
<i>I. parvipinnis</i>	16	0,41	6	0,10	14	0,47	71	1,27
<i>L. grossidens</i>	2	0,05	5	0,09	0	0	0	0
<i>L. laevigatus</i>	15	0,38	23	0,40	35	1,18	1	0,02
<i>M. americanus</i>	13	0,33	32	0,56	34	1,15	19	0,34
<i>M. ancylodon</i>	0	0	1	0,02	0	0	9	0,16
<i>M. furnieri</i>	10	0,26	76	1,33	71	2,40	41	0,73
<i>M. littoralis</i>	4	0,10	2	0,03	7	0,24	0	0
<i>M. meeki</i>	0	0	0	0	3	0,10	0	0
<i>N. barba</i>	1	0,03	0	0	0	0	0	0
<i>N. brasiliensis</i>	0	0	1	0,02	0	0	0	0
<i>N. microps</i>	0	0	0	0	1	0,03	2	0,04
<i>O. saliens</i>	0	0	21	0,37	1	0,03	1	0,02
<i>P. brasiliensis</i>	44	1,13	29	0,51	24	0,81	26	0,47
<i>P. harroweri</i>	20	0,51	49	0,86	23	0,78	49	0,88
<i>P. platana</i>	0	0	1	0,02	16	0,54	1	0,02
<i>P. punctatus</i>	1	0,03	41	0,72	15	0,51	1	0,02
<i>R. percellens</i>	0	0	3	0,05	2	0,07	0	0
<i>R. randale</i>	0	0	0	0	0	0	2	0,04
<i>S. foetens</i>	0	0	1	0,02	0	0	0	0
<i>S. greeleyi</i>	1	0,03	18	0,32	2	0,07	0	0
<i>S. hispidus</i>	0	0	1	0,01	0	0	0	0
<i>S. rastrifer</i>	900	23,04	1985	34,82	244	8,24	4063	72,72
<i>S. spengleri</i>	0	0	10	0,17	4	0,13	0	0
<i>S. tessellatus</i>	2	0,05	19	0,33	31	1,05	0	0
<i>S. testudineus</i>	2	0,05	17	0,30	22	0,74	11	0,20
<i>S. vomer</i>	2	0,05	14	0,25	1	0,03	1	0,02
<i>St. brasiliensis</i>	3	0,08	142	2,50	11	0,37	162	2,90
<i>Stell. sp</i>	0	0	0	0	1	0,03	0	0
<i>T. lepturus</i>	0	0	1	0,02	0	0	5	0,09
<b>Total</b>	<b>3906</b>		<b>5701</b>		<b>2960</b>		<b>5587</b>	

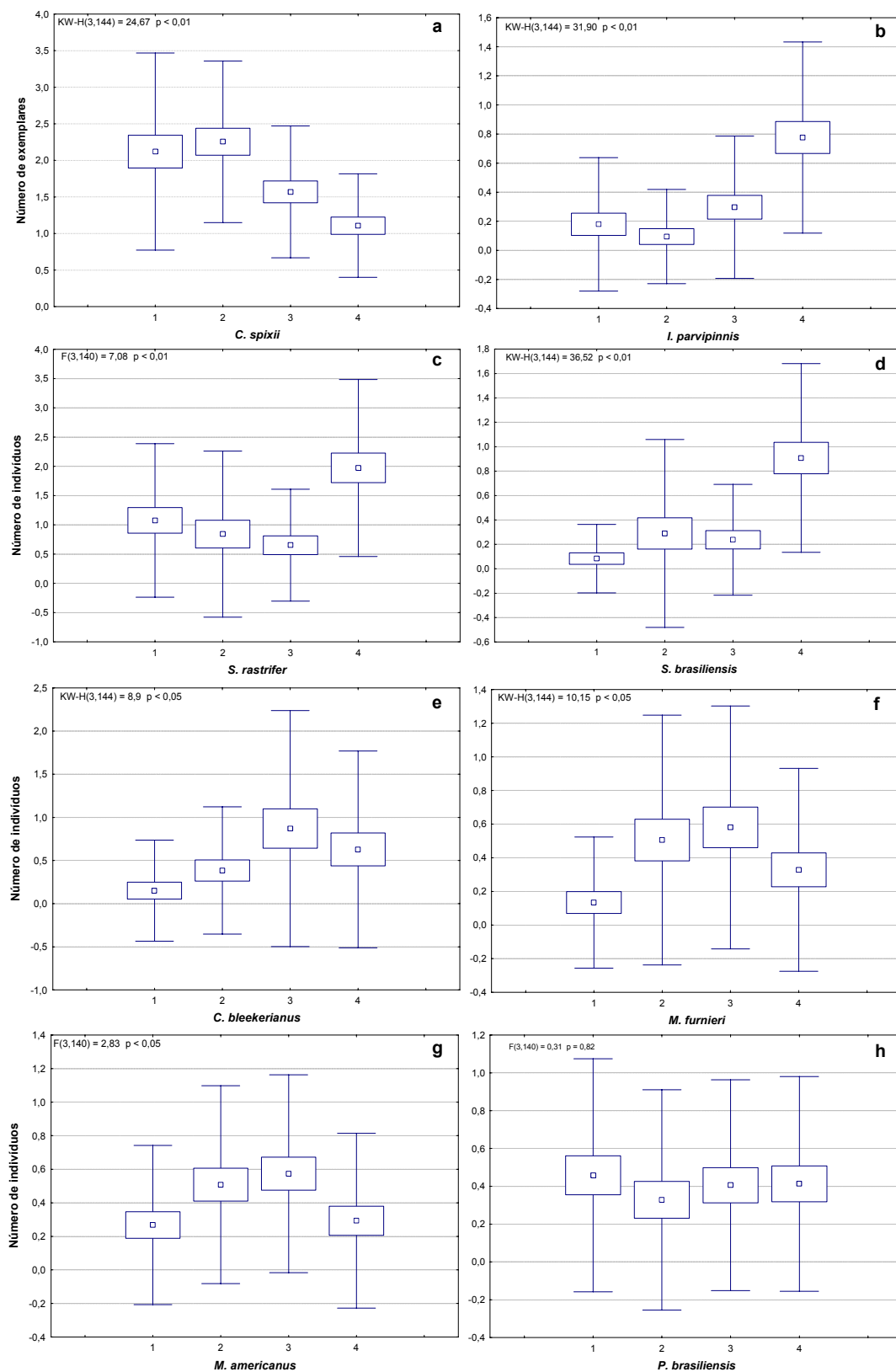
Os resultados revelam diferenças significativas nas ocorrências numéricas da espécie *C. spixii* entre as áreas mais internas e externas, indicando uma preferência desta espécie pelas áreas mais internas (1 e 2) da Baía dos Pinheiros (Figura 22 a).

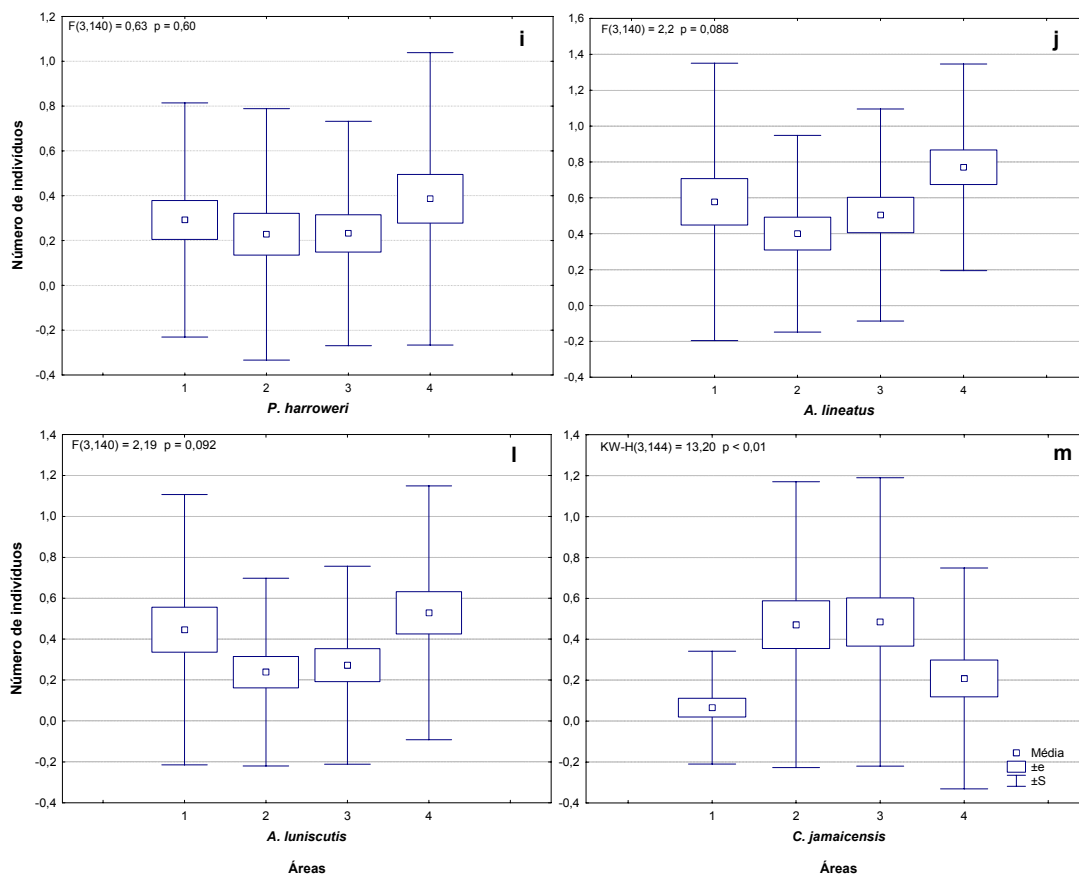
As espécies *I. parvipinnis*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* apresentaram ocorrência significativamente maior na área 4, revelando uma preferência destes representantes da família Sciaenidae pela porção da Baía com maior influência das águas oceânicas.

As maiores capturas de *C. bleekermanus* ocorreram em média nas áreas 3 e 4, onde os altos valores dos desvios-padrão do número de indivíduos refletem a formação agregados desta espécie (Figura 22 b). As espécies *M. furnieri*, *M. americanus* e *C. jamaicensis* ocorreram com maior frequência nas áreas 2 e 3, porém, somente foram encontradas diferenças significativas, utilizando-se os testes de Tukey e Mann-Whitney, entre as capturas da primeira espécie nas áreas 1 e 3, e entre as capturas de *C. jamaicensis* nas áreas 2 e 3 em relação a área mais interna (Figuras 22 f, g, m). As capturas das demais espécies dominantes *P. brasiliensis*, *P. harroweri*, *A. lineatus* e *A. luniscutis* não foram significativamente diferentes nas quatro áreas amostradas (Figuras 22 h, i, j).



FIGURA 22. (A-M) RESULTADOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA COMPARANDO-SE OS DADOS DE DENSIDADE RAIZ QUARTA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRADAS NA BAÍA DOS PINHEIROS





No caso de *C. spixii*, *S. rastrifer* e *C. bleekermanus*, percebe-se uma relação inversa entre o número de indivíduos coletados em cada área amostral e o comprimento total médio dos exemplares. Os exemplares de *C. spixii*, quando capturados em pequenos agregados ou isoladamente, principalmente nas áreas 3 e 4, apresentaram médias de comprimento significativamente maiores (Figura 23) do que aqueles capturados em grandes agregados nas áreas 1 e 2 (Tabela 15). Em *S. rastrifer* as médias de comprimento foram significativamente menores nas áreas 2 e 4, onde ocorreram as maiores capturas desta espécie. Os menores exemplares de *C. bleekermanus* estiveram associados às áreas 3 e 4, onde foram registradas as maiores ocorrências numéricas desta espécie (Figura 23).

FIGURA 23. VARIAÇÃO ESPACIAL NAS MÉDIAS DE COMPRIMENTO TOTAL DE *C. spixii*, *S. rastrifer* e *C. bleekermanus* NA BAÍA DOS PINHEIROS, ONDE N= OCORRÊNCIA NUMÉRICA

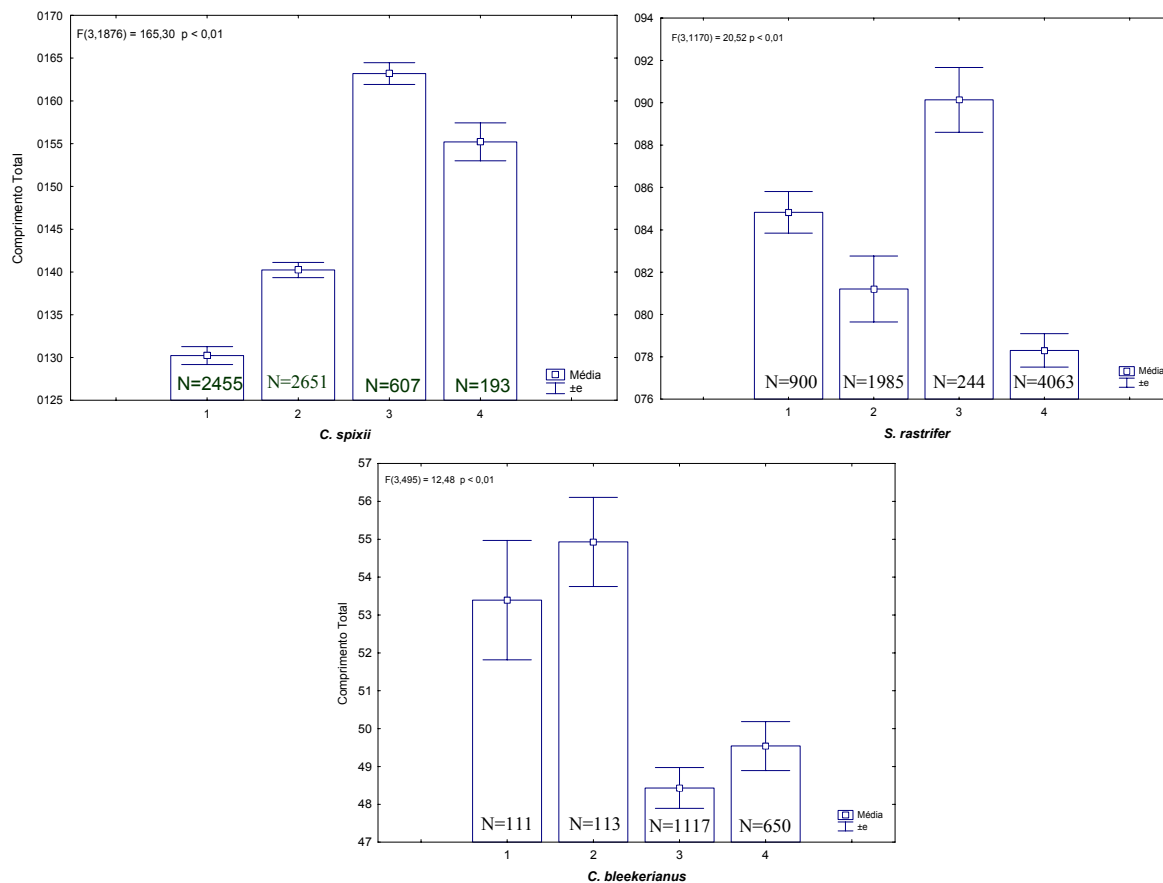


TABELA 15. RELAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA NUMÉRICA E O COMPRIMENTO TOTAL MÉDIO DOS EXEMPLARES DE *C. spixii*, *S. rastrifer* E *C. bleekermanus* NA BAÍA DOS PINHEIROS, ONDE N= OCORRÊNCIA NUMÉRICA E CT= COMPRIMENTO TOTAL (MM)

		Área 1		Área 2		Área 3		Área 4	
Espécie	Mês	N	Média CT	N	Média CT	N	Média CT	N	Média CT
<i>C. spixii</i>	Jan	320	128,49 ± 19,55	78	146,86 ± 25,81	37	185,89 ± 19,55	13	154,46 ± 23,65
<i>C. spixii</i>	Fev	68	100,78 ± 47,78	1072	129,38 ± 15,96	58	156,93 ± 23,41	13	148,69 ± 22,78
<i>C. spixii</i>	Mar	93	119,03 ± 11,91	260	130,22 ± 14,12	2	180,00 ± 15,57	5	157,40 ± 15,78
<i>C. spixii</i>	Abr	268	130,13 ± 15,84	286	132,19 ± 17,26	68	179,06 ± 28,53	4	176,00 ± 39,79
<i>C. spixii</i>	Mai	294	141,48 ± 19,64	473	143,01 ± 22,47	70	141,31 ± 39,65	8	166,62 ± 30,63
<i>C. spixii</i>	Jun	81	138,37 ± 20,90	14	163,29 ± 17,47	2	182,00 ± 1,41	3	167,33 ± 35,44
<i>C. spixii</i>	Jul	582	142,04 ± 24,30	47	144,20 ± 21,25	61	179,06 ± 17,35	3	156,00 ± 24,25
<i>C. spixii</i>	Ago	241	131,19 ± 18,73	319	142,97 ± 17,06	1	203,00	13	175,54 ± 46,83
<i>C. spixii</i>	Set	3	131,00 ± 36,42	24	139,21 ± 16,73	43	171,88 ± 22,08	64	158,28 ± 30,94
<i>C. spixii</i>	Out	122	120,40 ± 22,23	20	160,40 ± 16,74	57	161,05 ± 20,26	8	148,00 ± 18,36
<i>C. spixii</i>	Nov	283	115,96 ± 12,30	51	146,11 ± 20,01	158	151,77 ± 13,04	53	146,32 ± 23,23
<i>C. spixii</i>	Dez	100	164,54 ± 28,99	7	169,57 ± 14,13	50	161,28 ± 21,70	6	141,66 ± 16,18

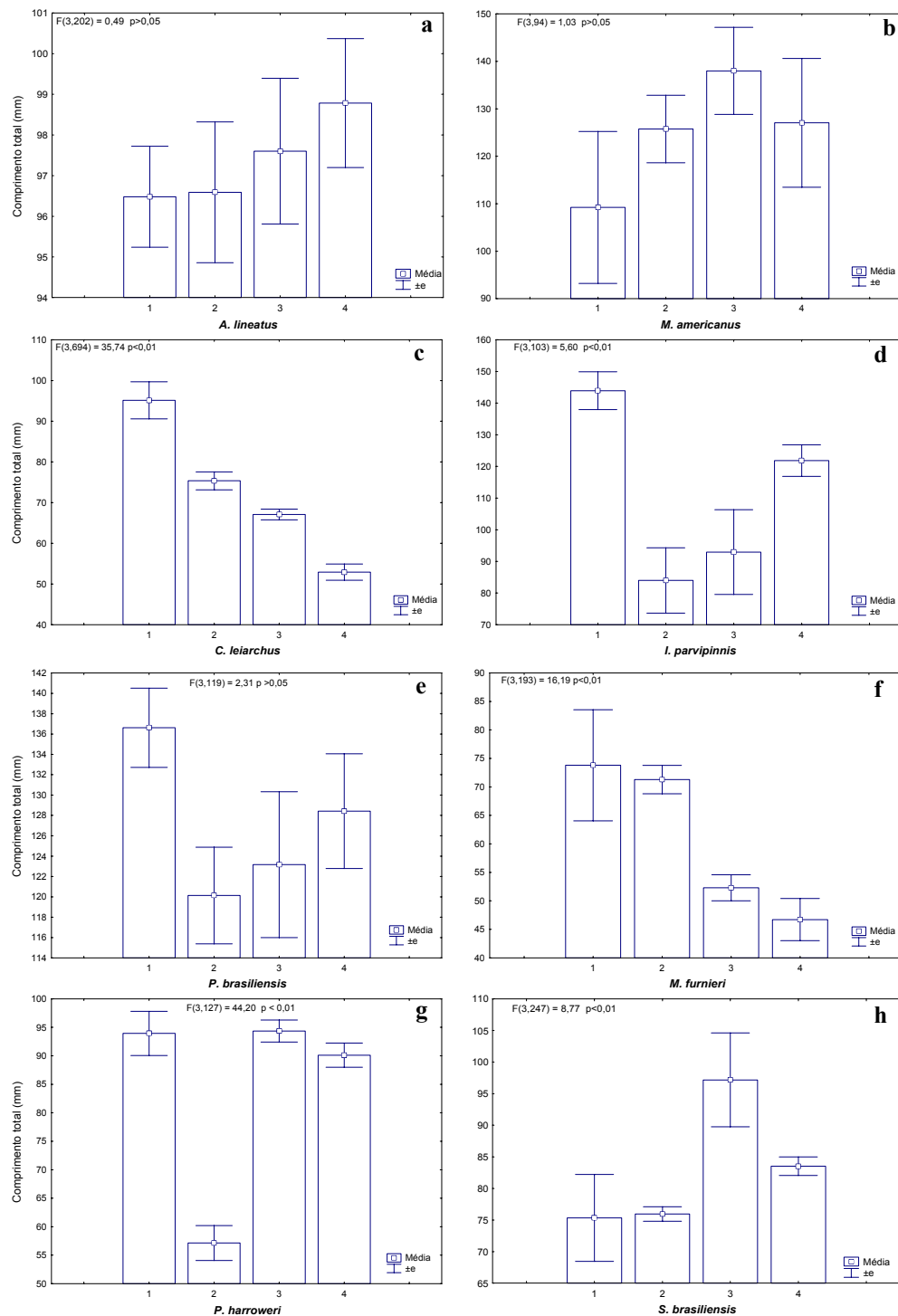
Continua

Tabela 15. Continuação

Espécie	Mês	Área 1		Área 2		Área 3		Área 4	
		N	Média CT	N	Média CT	N	Média CT	N	Média CT
<i>S. rastr</i>	Jan	88	94,63 ± 11,76	3	108,00 ± 6,08	1	89	1	62
<i>S. rastr</i>	Fev	140	67,26 ± 12,51	519	78,52 ± 14,19	40	89,40 ± 16,81	141	69,19 ± 17,17
<i>S. rastr</i>	Mar	0	-	0	-	1	85	546	83,49 ± 28,95
<i>S. rastr</i>	Abr	178	83,09 ± 14,55	1406	91,93 ± 15,77	0	-	340	72,08 ± 6,69
<i>S. rastr</i>	Mai	0	-	9	100,22 ± 10,22	124	77,21 ± 6,02	48	66,52 ± 15,72
<i>S. rastr</i>	Jun	0	-	0	-	0	-	5	93,00 ± 12,67
<i>S. rastr</i>	Jul	1	36,00	0	-	0	-	5	95,20 ± 11,21
<i>S. rastr</i>	Ago	13	121,69 ± 12,16	1	130	0	-	315	66,75 ± 12,16
<i>S. rastr</i>	Set	0	-	0	-	0	-	2223	79,34 ± 9,27
<i>S. rastr</i>	Out	36	88,48 ± 10,25	0	-	9	110,67 ± 37,51	142	87,56 ± 8,82
<i>S. rastr</i>	Nov	284	89,85 ± 11,76	1	107	53	115,79 ± 17,31	143	87,26 ± 10,92
<i>S. rastr</i>	Dez	160	91,21 ± 6,38	46	70,23 ± 28,14	16	98,12 ± 7,24	154	92,31 ± 14,00
<i>C. blee</i>	Jan	0	-	7	46,85 ± 5,87	3	44,30 ± 2,89	2	51,50 ± 0,70
<i>C. blee</i>	Fev	0	-	27	45,11 ± 3,57	2	43,50 ± 7,77	0	-
<i>C. blee</i>	Mar	108	51,66 ± 2,99	7	55,00 ± 5,66	325	44,40 ± 4,84	307	42,06 ± 3,97
<i>C. blee</i>	Abr	23	55,50 ± 0,71	77	64,11 ± 3,07	721	56,98 ± 5,86	328	55,40 ± 5,51
<i>C. blee</i>	Mai	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>C. blee</i>	Jun	0	-	0	-	3	52,67 ± 3,51	5	51,60 ± 5,64
<i>C. blee</i>	Jul	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>C. blee</i>	Ago	0	-	0	-	0	-	7	50,00 ± 2,30
<i>C. blee</i>	Set	0	-	0	-	0	-	1	41
<i>C. blee</i>	Out	0	-	0	-	0	-	0	-
<i>C. blee</i>	Nov	1	101,00	0	-	0	-	0	-
<i>C. blee</i>	Dez	0	-	0	-	63	41,47 ± 4,79	0	-

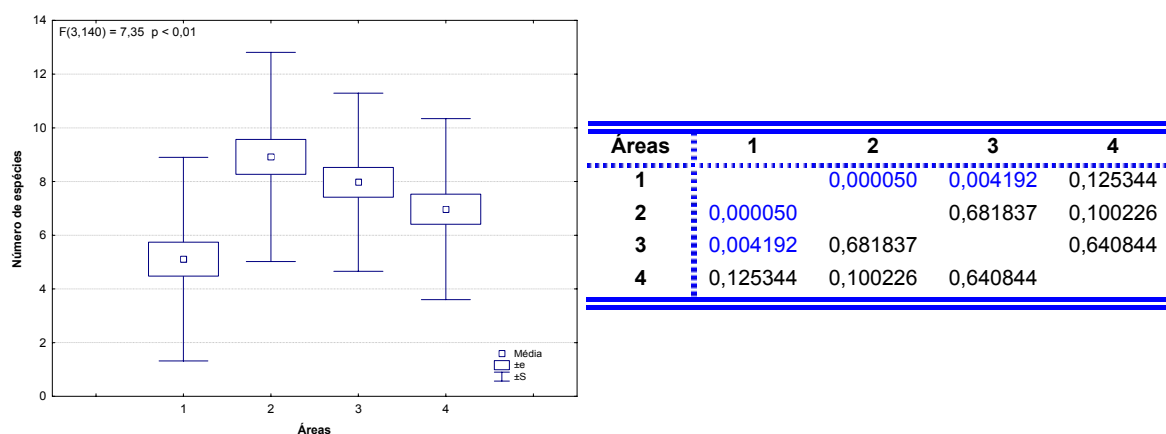
A análise da distribuição espacial da estrutura de tamanho das demais espécies dominantes na Baía dos Pinheiros revelou que *A. lineatus* e *M. americanus* não apresentaram diferenças no comprimento total médio dos exemplares examinados entre as áreas amostrais (Figura 24 a,b). Em *P. brasiliensis* e *I. parvipinnis* observou-se uma ocorrência de indivíduos de maior tamanho nas áreas 1 e 4, com os menores exemplares ocorrendo na área 2 (Figura 24 d,e). No caso de *M. furnieri* e *C. leiarchus* os indivíduos de maior tamanho estiveram concentrados nas áreas 1 e 2 com os menores peixes ocorrendo na área 4 (Figura 24 c,f). Na área 2, a média de comprimento total da espécie *P. harroweri* foi significativamente menor do que nas demais áreas (Figura 24 g). Em *S. brasiliensis* a ocorrência de indivíduos maiores esteve associada às áreas 3 e 4 (Figura 24 h).

FIGURA 24. VARIAÇÃO ESPACIAL NAS MÉDIAS DE COMPRIMENTO TOTAL DAS ESPÉCIES MAIS REPRESENTATIVAS NA BAÍA DOS PINHEIROS



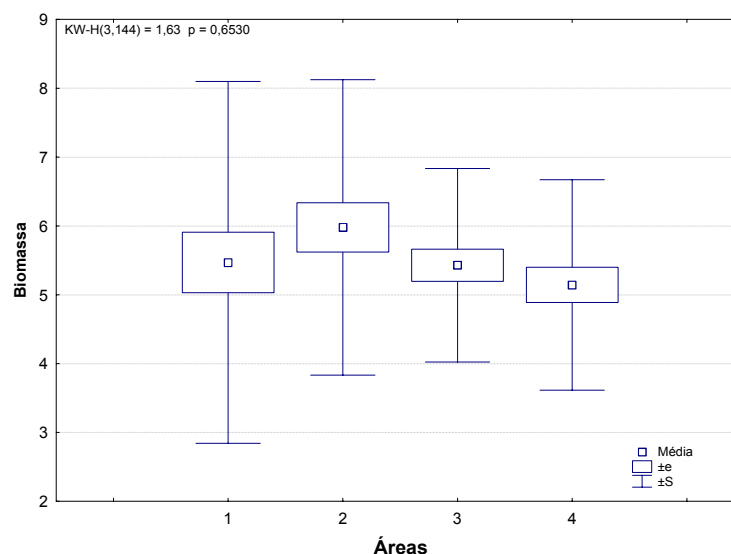
A análise de variância ANOVA e o teste de Tukey revelaram diferenças significativas no número médio de espécies, das amostras coletadas nas áreas 1 e 2 e 1 e 3, sendo as áreas 2 e 3 em média maiores em relação à área 1. Não ocorreram diferenças significativas entre o número médio de espécies capturadas nos demais pontos (Figura 25).

FIGURA 25. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO NÚMERO DE ESPÉCIES CAPTURADAS POR ARRASTO EM CADA ÁREA AMOSTRAL DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ (TABELA DO TESTE A POSTERIORI DE MÁXIMAS DIFERENÇAS SIGNIFICATIVAS – TUKEY)



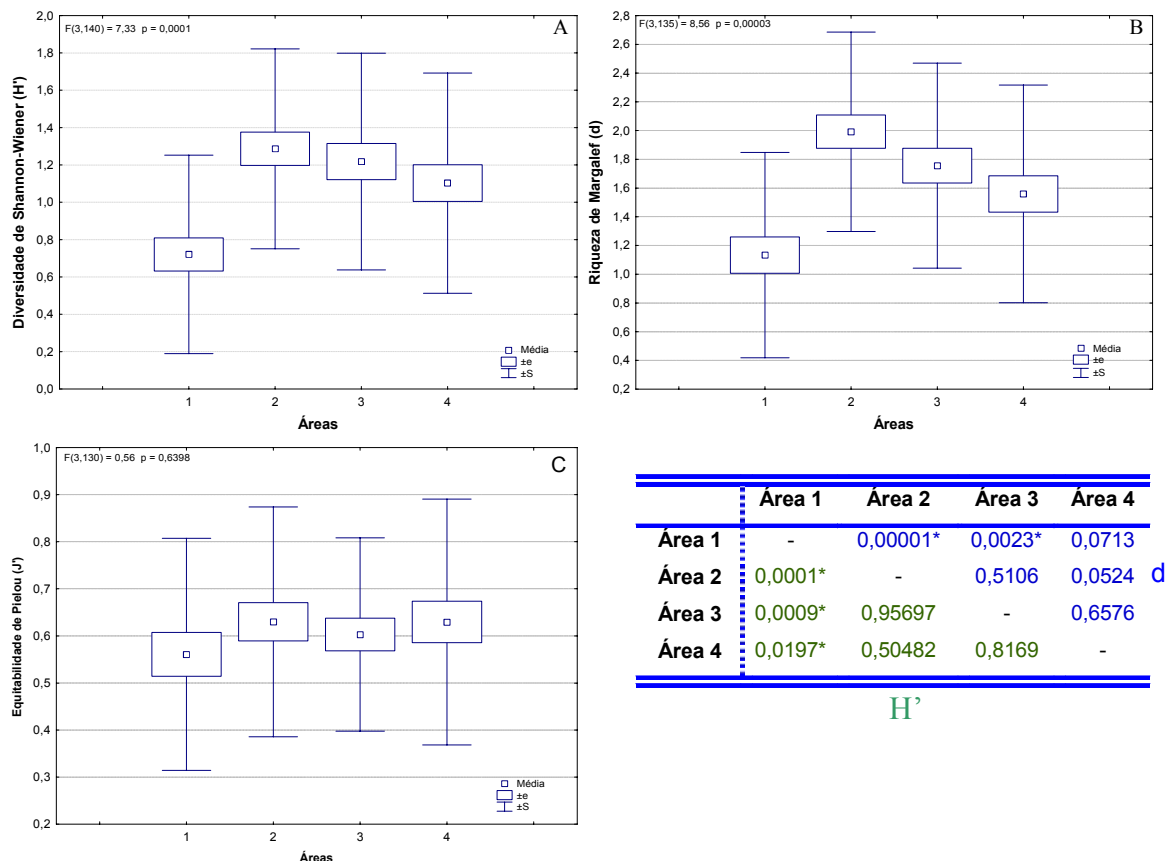
As maiores capturas de *C. spixii* nas áreas 1 e 2 contribuíram com os altos valores totais em peso nestas áreas, tendo sido coletados 74,26 Kg na área 1 e 90,66 Kg na área 2. Nas áreas 3 e 4 foram capturados 43,69 e 42,14 Kg, respectivamente. As biomassas médias por arrasto nas quatro áreas não apresentaram diferenças significativas (Figura 26).

FIGURA 26. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DO PESO DA CAPTURA (BIOMASSA) POR ÁREA AMOSTRAL DE MAIO DE 2003 A ABRIL DE 2004 NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



Como os dados de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) e Riqueza de Margalef ( $d$ ) atenderam aos requisitos de homogeneidade de variância, optou-se pela utilização do teste paramétrico Anova para reconhecer as diferenças entre os valores médios destes índices nas amostras das quatro áreas. A área mais interna (área 1) mostrou-se significativamente diferente das demais quanto à Diversidade de Shannon-Wiener e diferente das áreas 2 e 3, quanto à Riqueza de Margalef. Em ambos os casos os valores médios dos índices foram significativamente menores na área 1 (Figura 27 A,B). Não foram verificadas diferenças entre as médias dos valores do índice de equitabilidade nos arrastos das quatro áreas de coleta da Baía dos Pinheiros (Figura 27 C).

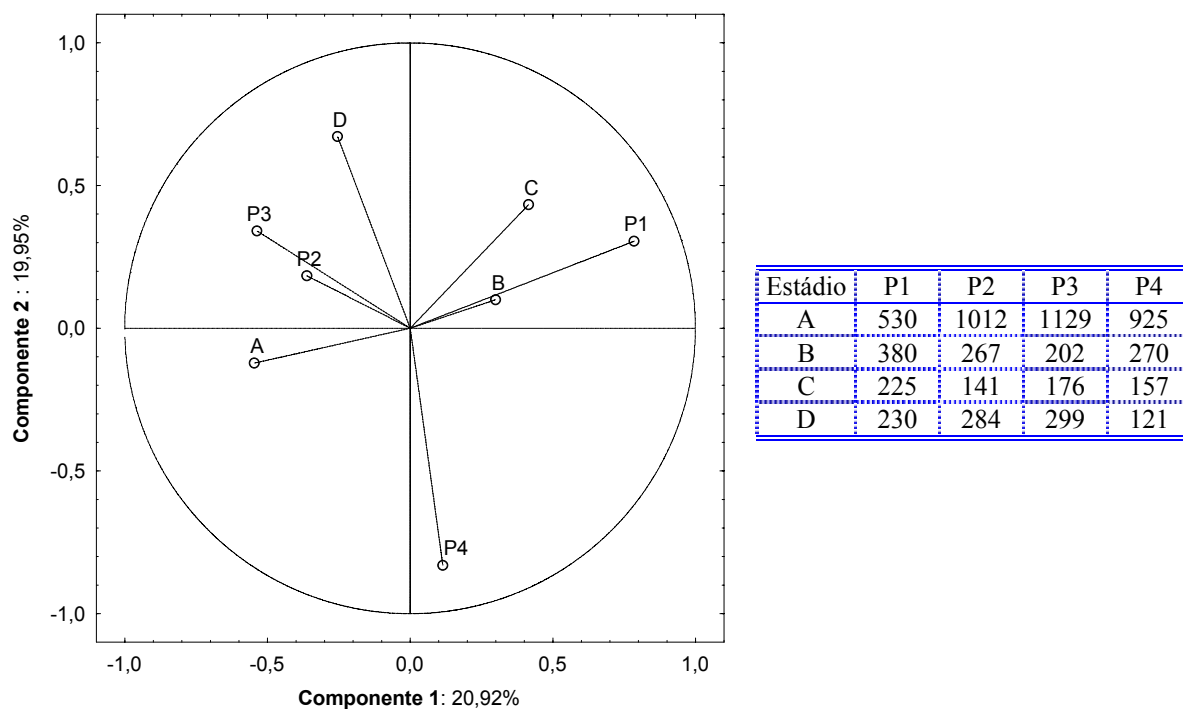
FIGURA 27. COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (A), RIQUEZA DE MARGALEF (B) E EQUITABILIDADE DE PIELOU (C) DAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS NA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



A plotagem simultânea da frequência numérica dos estádios de maturação gonadal como objetos e as áreas amostrais como descritores nos planos fatoriais da análise dos componentes principais, explicou 40,9% da variação dos dados. Associaram-se positivamente às áreas 1,2 e 3 nas coordenadas do componente 2, os estádios B, C e D, tendo os dois primeiros maior relação com a área 1, enquanto D aproxima-se das áreas 2 e 3. O estágio A de maturação gonadal apresentou associação positiva com os pontos 2 e 3, estando negativamente associado ao ponto 1 nas coordenadas do componente 1 (Figura 28). Poucos indivíduos no estádios D foram capturados no ponto 4, o que é representado pela associação negativa entre os indivíduos desovados e a área mais externa da baía no componente 2.

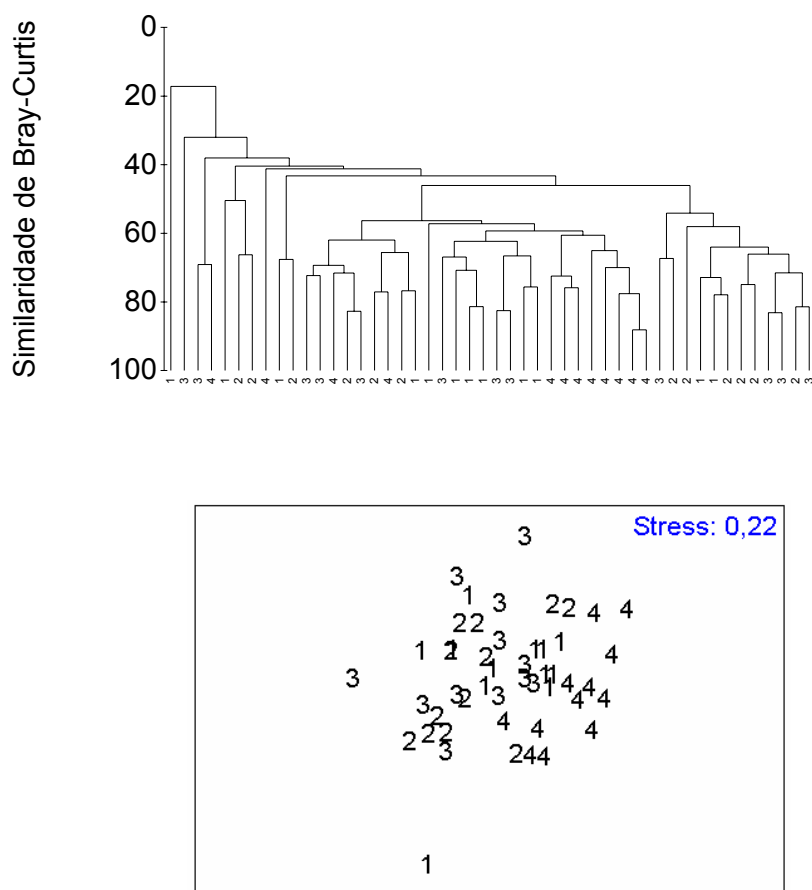


FIGURA 28. ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO GONADAL (OBJETOS) E AS ÁREAS AMOSTRAIS (DESCRITORES), COM AS RELATIVAS INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS



Através dos resultados dos testes de agrupamento e ordenação considerando-se os dados de captura das espécies dominantes, não foram reconhecidas as diferenças entre as quatro áreas amostrais. Embora não seja evidente a formação dos agrupamentos, percebe-se uma tendência de separação das amostras pertencentes à área 4 (Figura 29).

FIGURA 29. ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO APLICADA AOS DADOS DE DENSIDADE RAIZ QUARTA TRANSFORMADOS DAS ESPÉCIES MAIS ABUNDANTES NAS QUATRO ÁREAS AMOSTRAIS DA BAÍA DOS PINHEIROS, PARANÁ



A análise dos componentes principais foi utilizada para verificar a influência dos parâmetros ambientais na distribuição de frequências numéricas das espécies dominantes na Baía dos Pinheiros. Os resultados revelam que 34,4% da variação é explicada por influência das variáveis ambientais. Contribuíram com a formação da coordenada positiva da componente 1 a transparência, o pH, a salinidade e a profundidade, tendo a temperatura contribuído na formação da coordenada negativa deste componente. O componente 2 é formado em sua coordenada positiva pela temperatura e transparência e em sua coordenada negativa pela profundidade, salinidade e pH.

As espécies *C. leiarchus*, *C. jamaicensis*, *C. bleekermanus*, *M. americanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *C. spixii* e *P. harroweri* foram as que apresentaram maior associação com a temperatura, sendo *M. furnieri* a única espécie associada negativamente a este parâmetro em relação ao componente 1 (Figura 30). A profundidade foi o parâmetro ambiental que apresentou maior influência sobre as capturas de *I. parvipinnis*, *A. luniscutis*, *S. rastrifer* e *A. lineatus*, espécies que estiveram concentradas em profundidades médias de 12,5 a 13,5 metros. O pH parece ser o parâmetro ambiental que apresentou menor correlação com as distribuições de frequência das espécies dominantes na Baía dos Pinheiros. As capturas de *M. furnieri* parecem estar positivamente associadas à salinidade, havendo maior abundância de captura desta espécie nos meses em que ocorreram as menores médias deste parâmetro (Figura 30), o qual parece estar associado também, porém negativamente, às capturas de *C. leiarchus*, *C. jamaicensis*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *C. spixii*, *C. bleekermanus* e *M. americanus* sendo estas espécies mais abundantes nos meses de menor salinidade (Figura 30).

Analisando-se a influência dos parâmetros ambientais sobre o número de indivíduos, número de espécies e sobre os índices de diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de Margalef e equitabilidade de Pielou, percebeu-se que 50,54% das diferenças observadas nas variáveis biológicas ocorreram em função dos parâmetros físico-químicos. A profundidade foi o parâmetro que influenciou negativamente as variáveis número de espécies, diversidade de Shannon-Wiener, riqueza de Margalef e equitabilidade de Pielou sendo os menores valores destas relacionados às maiores profundidades. A temperatura e a salinidade foram os parâmetros que se associaram positivamente às variáveis biológicas acima citadas no componente 1. O número de peixes, o número de espécies e em menor proporção o índice de riqueza associaram-se positivamente à temperatura no componente 2. Neste mesmo componente, número de peixes e o número de espécies associaram-se negativamente à salinidade e a profundidade (Figura 31).

FIGURA 30. ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DOMINANTES E OS PARÂMETROS AMBIENTAIS

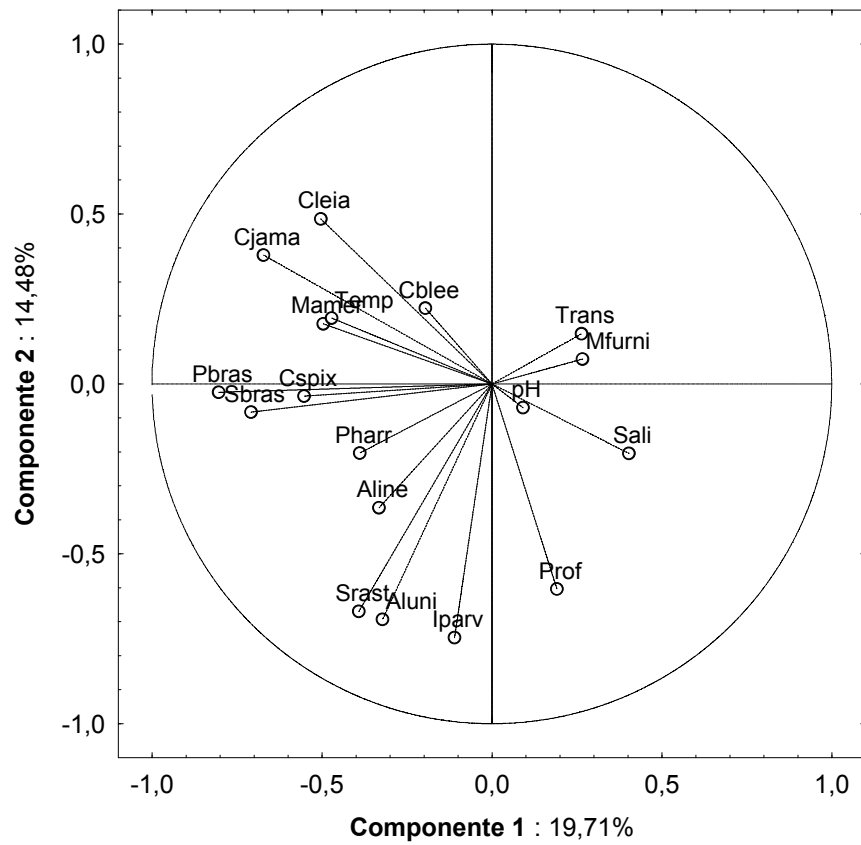
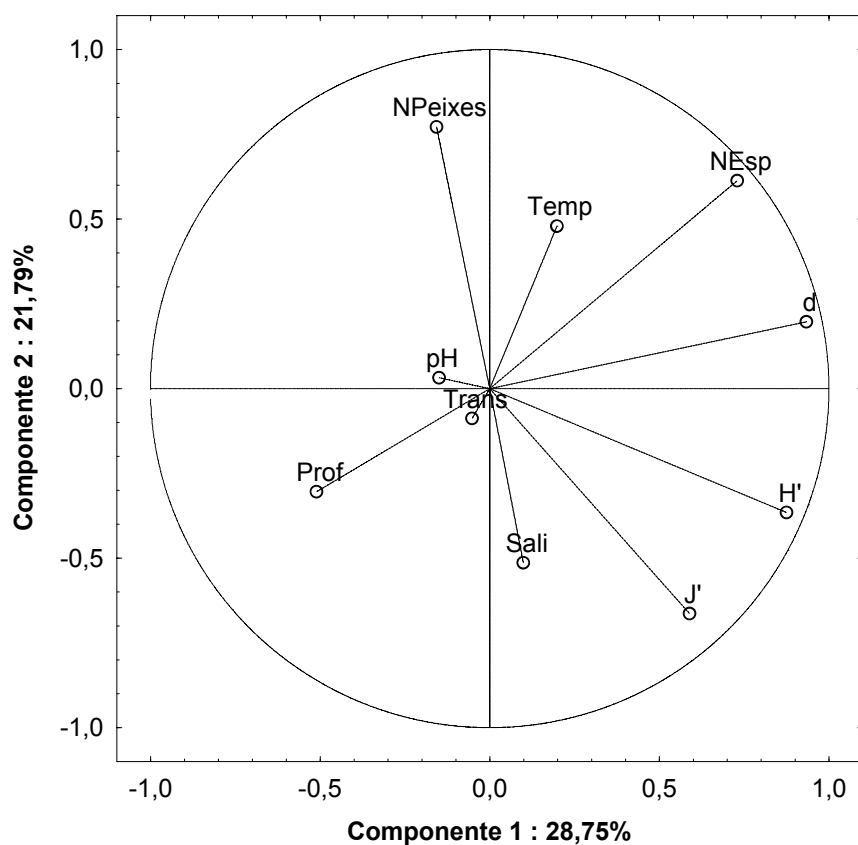


FIGURA 31. ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS SOBREPONDO NO PLANO BIDIMENSIONAL A DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE PEIXES, NÚMERO DE ESPÉCIES, ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER, ÍNDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF, ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU E OS PARÂMETROS AMBIENTAIS



## 5 DISCUSSÃO

Embora os testes estatísticos tenham revelado diferenças espaço-temporais nos valores de salinidade, esta apresentou baixas amplitudes de variação (26,50 a 32,50) enquadrando o sistema no chamado setor polihalino (VENICE SYSTEM, 1958) de salinidade. A intrusão de águas oceânicas é favorecida pela presença, na porção sul da baía, do canal natural do Superagüí, permitindo a entrada de um grande volume de água marinha por ação das marés. As presenças do canal do Tibicanga ao norte e do canal do Superagüí ao sul foram responsáveis pelas maiores profundidades médias registradas nas áreas 1 e 4, respectivamente. A temperatura foi o parâmetro que apresentou a maior amplitude de variação durante todo o período de estudo. Entretanto, tal variação encontrou-se dentro dos padrões esperados para a área, com temperaturas maiores no verão e outono e menores no inverno. As menores médias de transparência registradas na área próxima à entrada da baía podem ser explicadas pela proximidade do local à barra do Superagüí, onde estaria ocorrendo uma maior resuspensão de sedimentos e matéria orgânica.

Os valores relativamente altos de salinidade registrados em função da influência das águas oceânicas têm um papel importante na composição e ocupação da Baía dos Pinheiros pela comunidade ictiofaunística demersal. Observou-se uma captura muito maior de espécies que compõem o grupo de peixes marinhos estuarino-oportunistas (POTTER *et al.*, 1990), composto por espécies grandes que desovam no mar e entram em baías e estuários como juvenis, retornando ao mar para atingir a maturidade sexual. O grupo de espécies estuarino-dependentes, menos representativas neste trabalho, é dominado por peixes pequenos, a maioria dos quais possuem a habilidade de completar seus ciclos de vida em baías e estuários. Segundo BLABER (2002), esta dominância de peixes de origem marinha, é uma característica comum a grande parte dos estuários tropicais e subtropicais das quatro maiores regiões zoogeográficas do mundo (Atlântico leste, Atlântico oeste, Pacífico leste e Pacífico Indo-oeste).

Embora possa ter ocorrido uma sub-estimativa de algumas espécies, como no caso dos linguados, o que é sugerido por KUIPERS (1992), as redes

de porta são consideradas eficientes no estudo de assembléias de peixes demersais e bentônicos, fornecendo dados quantitativos confiáveis (HEMINGWAY & ELLIOT, 2002).

Durante o período amostral, a dominância em número de indivíduos e peso foi exercida por somente algumas espécies, o que também foi observado em trabalhos realizados em outros estuários e baías da região sudeste-sul do Brasil (PEREIRA, 1994; ARAÚJO *et al.*, 1998; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999). Algumas espécies, como no caso de *C. bleekermanus*, embora sejam dominantes em número de indivíduos, apresentaram relativamente baixa frequência de captura em relação ao número total de amostras. Nestes casos, fica evidente a formação de grandes agregados em períodos distintos ao longo do ano.

Em estuários tropicais e subtropicais, exceto no Indo-Oeste do Pacífico, é característica a dominância de espécies da família Sciaenidae (BLABER, 2002), o que de fato pôde ser observado também neste trabalho e em trabalhos realizados na plataforma de São Sebastião, Ubatuba e entre cabo de São Tomé e Torres (ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO *et al.*, 2000). A espécie *S. rastrifer* foi o sciaenideo mais capturado durante as coletas realizadas na Baía dos Pinheiros, sendo também a espécie dominante no trabalho de RIBEIRO NETO (1989) em profundidades acima de 20 m na Baía de Santos, em um estudo realizado por GODEFROID *et al.* (2004) no infralitoral raso de uma praia no Paraná e em um trabalho realizado por BARLETTA (1999) no estuário do rio Caeté, estado do Pará.

Quatro das cinco espécies de bagres capturadas neste estudo (*C. spixii*, *A. luniscutis*, *G. genidens*, *B. bagre* e *N. barba*) foram registradas em um trabalho de variação espacial e temporal de bagres marinhos na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro (AZEVEDO *et al.*, 1999), onde a ocorrência de *B. bagre* é substituída por *B. marinus*. Percebe-se, no entanto, diferenças nas ordens de dominância das espécies de Siluriformes entre as duas baías. Em Sepetiba, *C. spixii* ocupa o segundo lugar em dominância numérica, sendo esta espécie a mais abundante nas amostras da Baía dos Pinheiros. A espécie *G. genidens*, dominante e abundante em todas as estações de coleta da zona interna da Baía de Sepetiba, ocorreu ocasionalmente na Baía dos Pinheiros, sendo representada em todo o período amostral por somente doze exemplares.

A discordância observada pode ser atribuída às diferenças latitudinais entre os estuários, que estão submetidos a diferentes processos e características físico-químicas tais como temperatura d'água, salinidade, interações intra e interespecíficas, relações tróficas e ciclos reprodutivos (KENNISH, 1990; PEREIRA, 1994).

Como a utilização do método não seletivo de amostragem através de redes de porta captura espécies de peixes em diferentes classes de tamanho, uma maior frequência em peso de algumas espécies nem sempre está relacionada a uma maior ocorrência numérica destas. Uma contribuição diferenciada para a estrutura em número e peso também foi observada em áreas costeiras expostas (HAIMOVICI *et al.*, 1996; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO *et al.*, 2000) e em outras áreas mais protegidas (ARAÚJO *et al.*, 1998; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999).

Apesar da utilização de um método de amostragem de fundo, objetivando a captura de peixes demersais, percebe-se a captura de algumas espécies pelágicas pertencentes às famílias Clupeidae, Engraulidae, Carangidae, Pristigasteridae e Trichiuridae. As ocorrências destas espécies podem ser associadas muitas vezes às áreas rasas ou ao momento de recolhimento da rede, durante o qual os peixes que estão na coluna d'água são capturados.

A dominância de indivíduos imaturos na maioria das amostras coletadas na Baía dos Pinheiros reflete a importância desta área como local de crescimento para grande parte das espécies capturadas, sendo utilizada muito mais como área de recrutamento do que de reprodução. Esta dominância, em alguns casos, pode ser associada também a uma maior habilidade dos adultos de algumas espécies em evitar a rede (MC LEAVE & FRIED, 1975; HORN, 1980) ou até mesmo a uma maior distribuição destes na coluna d'água.

A diferença sazonal no número total de peixes coletados acompanhou o padrão de mudança no número de espécies capturadas, sendo ambos significativamente diferentes ao longo do ano. Como a área de estudo localiza-se na região limítrofe da zona tropical, os fatores ambientais são relativamente estáveis quando comparados às regiões temperadas onde a variação cíclica dos fatores ambientais contribui para um estabelecimento de um padrão sazonal definido. Assim, as flutuações observadas no número de espécies e



peixes podem ser atribuídas a uma emigração dos residentes temporários, tanto juvenis quanto adultos, mais das espécies que dominaram as capturas na área (GODEFROID *et al.*, 2004). Esta natureza transiente da assembléia de peixes, com os processos de imigração e emigração, na sua maioria de migradores oceânicos, em deslocamento para áreas de reprodução, alimentação e crescimento, foi observada em vários ambientes de águas rasas (BLABER & BLABER, 1980; LENANTON, 1982; HAEDRICH, 1983; WRIGHT, 1988, 1989; DE BEN *et al.*, 1990; YOKLAVICH *et al.*, 1991; SZEDLMAYER & ABLE, 1996).

As capturas de grandes agregados de *C. bleekermanus*, *S. rastrifer* e *C. spixii* foram as principais responsáveis pelo aumento nas médias do número de peixes no período entre o final do verão e o final da primavera. A ocorrência aleatória de cardumes foi também observada na África do Sul por LASIAK (1984) e CLARK *et al.* (1996), o que, segundo estes autores, influenciou a ausência de uma tendência sazonal na abundância de peixes. As médias mensais nos valores de biomassa são também fortemente influenciadas pela formação dos agregados, neste caso, muito mais em função das capturas de *C. spixii* e *S. rastrifer* do que de *C. bleekermanus*.

Os agregados de peixes possuem significados adaptativos diversos, incluindo proteção contra predadores, busca de alimento ou migração. Porém, um modo de vida gregário não é característico de todas as espécies de peixes, sendo experimentado principalmente por espécies pelágicas pequenas (sardinhas, arenques, manjubas, etc.) que se alimentam de plâncton. Em muitas espécies este comportamento surge somente nos estágios iniciais do desenvolvimento, geralmente até que seja atingida a maturidade (NIKOLSKI, 1963). Assim a relação inversa entre a densidade e o comprimento total médio observada no caso dos exemplares de *C. spixii*, *S. rastrifer* e *C. bleekermanus* capturados neste trabalho, sugere uma tendência de agrupamento das fases jovens e uma maior dispersão dos indivíduos adultos destas espécies.

Os índices de diversidade e riqueza têm sido utilizados para ajudar na interpretação dos padrões temporais em assembléias de peixes (LIVINGSTON, 1976; QUINN, 1980). No presente estudo, embora os testes estatísticos não tenham revelado diferenças significativas ( $F=1,85$   $p=0,0513$ ) nos índices de diversidade de Shannon ( $H'$ ), estes parecem ser maiores na região em parte do

verão, em função de um aumento no número de espécies, evidenciado pelos altos índices de riqueza de Margalef (d), com entrada de espécies costeiras e de formas jovens. A contribuição em abundância mais equivalente neste período (maiores valores de J'), em função da ausência de formação de grandes agregados também foi responsável pela maior diversidade observada. Este padrão não foi verificado por PEREIRA (1994) no estuário da Lagoa dos Patos, onde os valores mais baixos nos índices de diversidade ocorreram nos meses mais quentes, quando poucas espécies foram dominantes.

GODEFROID *et al.* (2004), em um infralitoral relativamente próximo à Baía dos Pinheiros, observaram que a diversidade apresentou valores maiores do início do verão até a metade do outono, com os menores valores ocorrendo em setembro e outubro. No presente trabalho, as médias mensais nos índices de diversidade de Shannon-Wiener concentraram-se entre 0,8 e 1,6 sendo menores do que as médias observadas no infralitoral, no qual os índices mensais de diversidade variaram de 1 a 2,4. As diferenças observadas nos valores de diversidade entre áreas ocorrem em parte pela relação entre o número de nichos disponíveis, o tamanho total da área e o esforço amostral aplicado.

Na região, uma maior atividade reprodutiva dos peixes na primavera e verão foi constatada neste e em vários outros trabalhos, com a fase de recrutamento estendendo-se do verão até o outono (ESPER, 1982; CHAVES, 1995; CHAVES & VENDEL, 1997; GODEFROID *et al.*, 1997; ABILHÔA, 1998; PINHEIRO, 1999; CORRÊA, 2000).

CHAVES & VENDEL (1997) ao estudarem a reprodução de *S. rastrifer*, constataram que esta espécie efetivamente completa sua reprodução no interior da Baía de Guaratuba. Segundo estes autores, a desova ocorre, sobretudo nos meses de primavera, com uma parcela menor da população desovando também em outras estações, especialmente durante o inverno. CAMARGO-ZORRO (1999) verificou a ocorrência de dois períodos prolongados de reprodução e de dois picos na ocorrência de juvenis de *S. rastrifer* no rio Caeté, Pará, indicando que esta espécie apresenta duas desovas anuais. Um padrão semelhante ao observado na Baía de Guaratuba foi reconhecido neste estudo, com uma maior ocorrência de indivíduos maduros nos meses de outubro e novembro.

CORRÊA (2000) verificou que a reprodução de *C. spixii* na Baía de Guaraqueçaba, Paraná, ocorreu em processo crescente nos meses de agosto a setembro, com o ápice ocorrendo no mês de outubro, decrescendo até novembro. Neste último mês o autor observou o maior número de exemplares desovados ou esgotados iniciando-se simultaneamente o processo de incubação oral dos ovos, a qual estendeu-se até o mês de fevereiro. O padrão temporal com o pico da reprodução ocorrendo no mês de outubro, foi também observado neste trabalho. Percebe-se porém diferenças nas ocorrências dos estádios em maturação, os quais aumentaram do mês de agosto para o mês de setembro, com ápice no mês de outubro na Baía de Guaraqueçaba, e de fevereiro a maio com ápice no mês de abril na Baía dos Pinheiros.

No caso de *C. arenaceus* e *C. spilopterus*, CHAVES & VENDEL (1997) constataram que estas espécies desovam na área de manguezal da Baía de Guaratuba, especialmente ao final da primavera e início do verão. Neste trabalho, embora as ocorrências numéricas destas espécies tenham sido baixas, num total de 12 exemplares de *C. arenaceus* e 11 de *C. spilopterus*, uma maior captura de indivíduos maduros de *C. arenaceus* (4 exemplares) e de *C. spilopterus* (3 exemplares) foi observada no mês de novembro, o que está de acordo com o que foi verificado em Guaratuba.

No caso de *A. luniscutis* a quase ausência de indivíduos maduros na área permite concluir que esta espécie de fato não utiliza a Baía dos Pinheiros como local de desova. Entretanto, CORRÊA (2000) observou o início da atividade reprodutiva (maturação reprodução e desova) desta espécie na Baía de Guaraqueçaba no mês de outubro, atingindo seu ápice (reprodução e incubação dos ovos) no mês de novembro. Nestes meses não foi registrada nenhuma captura de exemplares maduros ou desovados desta espécie na área, o que pode sugerir uma migração para áreas próximas, como a baía de Guaraqueçaba, para a realização da atividade reprodutiva.

ROCHA *et al.* (2002), ao estudarem a atividade reprodutiva de *S. testudineus* em uma gamboa na Baía de Paranaguá, verificaram que o período reprodutivo desta espécie ocorre de setembro a janeiro. Um padrão idêntico foi observado em CORRÊA (2000) para a distribuição dos estádios de maturação na Baía de Guaraqueçaba e neste trabalho. Em dezembro o número de exemplares desovados atingiu o seu valor máximo. As baixas frequências de

peixes imaturos desta espécie na Baía de Guaraqueçaba e a ausência de captura de indivíduos neste estágio na Baía dos Pinheiros sugerem a utilização pelos jovens desta espécie de ambientes estuarinos rasos como planícies e rios de maré, o que de fato foi observado por PICHLER (com. pess.) e OLIVEIRA-NETO (com. pess.) em planícies de maré e gamboas no mesmo local.

CHAVES *et al.* (2000), ao estudarem a utilização do hábitat de mangue para a atividade reprodutiva das assembleias de peixes, verificaram que no caso de *I. parvipinnis* e *P. brasiliensis*, embora tenham sido capturados exemplares maduros, não foi observada nenhuma atividade de desova destas espécies na Baía de Guaratuba. Assim a ocorrência de exemplares maduros destas e de outras espécies na Baía dos Pinheiros não implica necessariamente na utilização deste hábitat como local de desova, não havendo ainda informações disponíveis sobre o comportamento reprodutivo das demais espécies capturadas neste trabalho.

As reduções detectadas nos comprimentos totais médios retrataram as épocas de maior recrutamento das espécies, quando ocorreram aumentos significativos no número de indivíduos das classes de menor tamanho, o que foi também observado por KENNISH (1990), ABILHÔA (1998) e BARLETTA (1999). A tendência geral observada foi a de captura de indivíduos relativamente maiores nos meses de inverno e primavera, com posterior redução do comprimento total nos meses de verão e outono. Este padrão foi também observado por ABILHÔA (1998) em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel e por CORRÊA (2000) na baía de Guaraqueçaba. O primeiro autor propõe, com base na composição da ictiofauna e da composição dos estádios avançados do desenvolvimento gonadal, a entrada ou saída de adultos do estuário no inverno, provavelmente relacionada a alguma atividade reprodutiva.

Na Baía de Pinheiros, algumas espécies indicaram a existência de padrões de separação espacial associados a distintos hábitats, representados pelas diferentes áreas, enquanto outras espécies não mostraram preferências evidentes em relação a estas. Estes padrões podem ser influenciados por processos regionais, como clima, barreiras de dispersão, história evolutiva e com fatores locais como diversidade de hábitats, produtividade, competição e predação (RICKLEFS, 1987).

A espécie *C. spixii* apresentou distribuição mais restrita na zona interna neste estudo e nos estudos realizados na Baía de Sepetiba (AZEVEDO *et al.*, 1999; AZEVEDO, 2002). Em um trabalho realizado com os bagres mais abundantes no complexo lagunar de Cananéia, MISHIMA & TANJI (1983) propõem a separação de habitats em função da profundidade. Estes autores observaram que *C. spixii* e *A. luniscutis* foram mais abundantes nos canais, com profundidade média de 9 m e *G. genidens* e *N. barba* nos baixios, com profundidade média de 3 m. Assim sendo, as maiores capturas de *A. luniscutis* nas áreas 1 e 4, estariam associadas à presença em ambas de maiores profundidades em função dos canais anteriormente citados. No caso das demais espécies de bagres coletadas no presente estudo não foi possível identificar nenhum padrão de seleção de habitat em função da profundidade.

Em um trabalho realizado na baía de Santos, GIANINNI & PAIVA-FILHO (1995), ao estudarem a distribuição espacial, temporal e bioecologia de *Stellifer brasiliensis*, observaram que as capturas desta espécie foram maiores no setor externo e mediano da Baía. Esta constatação está de acordo com o que foi observado para a área 4 (mais externa) da Baía dos Pinheiros onde ocorreram as capturas significativamente maiores desta espécie assim como de *S. rastrifer* e *I. parvipinnis*.

Diferenças na distribuição espacial das classes de tamanho têm sido usadas freqüentemente para sugerir a seleção de diferentes habitats por juvenis e adultos de uma espécie (GILLANDERS *et al.*, 2003). Um padrão bem definido de ocupação de habitats por peixes em diferentes fases do desenvolvimento é percebido nas espécies *M. furnieri* e *C. leiarchus*, nas quais ocorre um gradiente crescente da média do comprimento total da área mais externa para a mais interna da baía. ARAÚJO & COSTA (2001), ao estudarem o recrutamento de *M. furnieri* na Baía de Sepetiba, verificaram também a ocorrência de indivíduos de maior tamanho na área mais interna da baía. Segundo estes autores, o incremento de tamanho de *M. furnieri* poderia ser um fator associado com a busca de outras áreas de alimentação em zonas mais profundas da Baía de Sepetiba, quando então estariam mais aptos para competir com indivíduos maiores. Um padrão semelhante de distribuição espacial de classes de tamanho foi observado entre *I. parvipinnis* e *P. brasiliensis*, com ambas as espécies apresentando capturas de exemplares de

maior tamanho nas áreas 1 e 4. Estas diferenças podem estar relacionadas à seleção de áreas mais profundas por parte dos indivíduos de maior tamanho.

A influência dos fatores físicos na distribuição dos peixes na Baía dos Pinheiros é complexa. Embora tenham sido capturadas 58 espécies, somente 13 apresentaram dados de captura capazes de demonstrar associação com algum tipo de parâmetro ambiental. Dentro deste último grupo, não foi possível testar diretamente todas as espécies quanto à significância estatística relacionada a um ou todos os fatores físico-químicos considerados durante este estudo, utilizando-se então a análise dos componentes principais para reconhecer a associação das variáveis bióticas e abióticas. Como na Baía dos Pinheiros as características físico-químicas não apresentaram grande amplitude de variação, as associações entre estas e as frequências de ocorrência das diferentes espécies tornam-se menos perceptíveis. Além disso, as ações e interações das variáveis ambientais medidas e de outras não consideradas neste trabalho são muitas vezes tão complexas que as relações causa-efeito tornam-se pouco evidentes.

A espécie *M. furnieri* pode ser caracterizada como eurihalina marinha, utilizando-se dos estuários, principalmente nas épocas de baixa pluviosidade e maior salinidade, como local de refúgio e crescimento (CORRÊA, 2000). Por outro lado, COSTA & ARAÚJO (2002) observaram uma ausência de sazonalidade de ocorrência de *M. furnieri* na Baía de Sepetiba, havendo, porém uma ocorrência significativamente maior desta espécie em áreas com menor profundidade, transparência e salinidade. Neste trabalho, constatou-se através da análise dos componentes principais, a presença de uma associação positiva desta espécie com a salinidade, sendo as capturas desta significativamente menores na área mais interna, onde ocorreram médias significativamente menores deste parâmetro. BARLETTA (1999), baseando-se nos dados de captura dos estádios de desenvolvimento de *C. spixii* e *S. rastrifer* e nos períodos de chuva e seca registrados no estuário Caeté, considerou estas espécies como sendo verdadeiramente estuarinas ou estuarino residentes e *M. furnieri* como espécie marinha estuarino dependente.

A profundidade foi o parâmetro ambiental que apresentou maior influência sobre as abundâncias de *I. parvipinnis*, *A. luniscutis*, *S. rastrifer* e *A. lineatus*, com todas as espécies ocorrendo em maiores profundidades. Esta

constatação está de acordo com o que foi observado por GIANNINI & PAIVA-FILHO (1994) na Baía de Santos, onde a espécie *I. parvipinnis* foi abundante em águas mais profundas, de baixas temperaturas e altas salinidades e por MISHIMA & TANJI (1983) no complexo lagunar de Cananéia, onde *A. luniscutis* apresentou maior abundância nas áreas de canal mais profundas.

Foi observada, através da análise dos componentes principais, a relação inversa entre a profundidade e o número total de espécies capturadas, tendo o mesmo ocorrido para os índices de diversidade, riqueza e equitabilidade. Assim as menores ocorrências em número de espécies nas áreas 1 (33 espécies) e 4 (34 espécies) em relação às áreas 2 (45 espécies) e 3 (42 espécies) e os menores valores dos índices de diversidade (0,36 e 0,32 nas áreas 1 e 4 e 0,42 e 0,54 nas áreas 2 e 3, respectivamente), riqueza (3,86 e 3,82 nas áreas 1 e 4 e 5,08 e 5,13 nas áreas 2 e 3, respectivamente) e equitabilidade e (1,27 e 1,16 nas áreas 1 e 4 e 1,60 e 2,01 nas áreas 2 e 3, respectivamente) estão relacionadas às maiores profundidades na área mais interna e externa da baía. Porém estas diferenças tornam-se evidentes somente quando são consideradas as amostras agrupadas por área amostral ao invés de uma análise de amostras em separado como foi utilizado neste estudo.

No mês de abril, foram registradas as menores médias de salinidade de todo o período amostral, sendo este significativamente diferente dos demais meses quanto a este parâmetro. Neste período ocorreram também as maiores médias mensais do número de peixes e número de espécies capturadas na Baía dos Pinheiros e os menores valores do índice de diversidade e equitabilidade registrados. Estes resultados estão associados a uma maior captura de *C. leiarchus*, *C. jamaicensis*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *C. spixii*, *C. bleekermanus* e *M. americanus* no mês de abril e nos demais meses em que ocorreram baixos valores de salinidade, revelando o importante papel desta na composição da comunidade ictiofaunística.

O conceito de que a temperatura é o fator mais importante na distribuição dos organismos marinhos tem sido bem aceito na literatura (PALÁCIO, 1982 in FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991). Considerando a interação de diversos fatores (tipo de fundo, batimetria, dinâmica de massas d'água, variações dos nutrientes e salinidade, transparência e turbidez, disponibilidade de alimentos), OLIVEIRA (1986) concluiu que a temperatura

originou o mais forte gradiente ecológico na região de Cabo Frio, Rio de Janeiro. A temperatura foi o parâmetro que apresentou a maior amplitude de variação durante o período amostral. Foram influenciadas pelas variações sazonais da temperatura as capturas de *C. bleekermanus*, *P. brasiliensis*, *P. harroweri*, *S. vomer*, *C. microlepidotus* e *S. testudineus*, com todas estas espécies ocorrendo em maior abundância nos meses em que foram registradas as maiores médias deste parâmetro (novembro a abril). Esta sazonalidade, considerando-se os atributos ecológicos das comunidades de peixes tropicais em resposta às condições ambientais mesmo em água tropicais, é o fator que mais afeta alguns aspectos da comunidade (LOWE-MCCONNEL, 1987).

Além disso, em adição às tolerâncias aos fatores abióticos, a estrutura espacial e temporal das assembléias de peixes estuarinos envolve uma série de interações bióticas. Assim as tolerâncias apresentadas por determinadas espécies às variações nas condições ambientais refletem nas vantagens competitivas inerentes de cada espécie, o que por sua vez influencia a composição e estrutura da comunidade de peixes. Segundo MARTINO & ABLE (2002), as observações em larga escala (10 Km) na estrutura das assembléias de peixes estuarinos são primariamente um resultado individual das espécies aos gradientes ambientais dominantes, enquanto que padrões em menor escala (1 Km) são originados pela seleção de habitats, competição e ou estratégias de fuga aos predadores. Assim, as tolerâncias fisiológicas aos fatores ambientais são responsáveis pela estruturação da comunidade, enquanto que as interações bióticas refinam os padrões de distribuição das espécies dentro desta estrutura.



## 6 CONCLUSÕES

As áreas amostrais são diferentes quanto a salinidade, profundidade, transparência e pH, enquanto que, ao longo do ano ocorreram variações na temperatura, salinidade, transparência e pH da água.

Sciaenidae foi a família que apresentou o maior número de espécies capturadas sendo representativas também as capturas de ariideos, tetraodontideos, engraulideos e carangideos.

A dominância em número de indivíduos foi exercida por poucas espécies, dentre as quais *S. rastrifer* e *C. spixii*, representaram juntas mais de 70% do total de exemplares capturados.

Os exemplares de grande parte das espécies capturadas estiveram concentrados principalmente nas fases iniciais do desenvolvimento reprodutivo, o que indica uma utilização da baía muito mais como área de recrutamento do que reprodução.

As espécies *A. surinamensis*, *C. bleekermanus*, *C. jamaicensis*, *C. microlepidotus*, *L. laevigatus*, *M. furnieri* e *S. vomer* apresentaram padrões temporais de ocorrência bem definidos.

O número de peixes, número de espécies e o índice de riqueza de Margalef apresentaram variações significativas ao longo do período amostral, ao passo que os valores mensais médios de biomassa, diversidade e equitabilidade não foram diferentes entre si.

O período de desova de grande parte das espécies ocorre na primavera com um aumento significativo no número de recrutas ocorrendo nos meses de verão e outono.

As diferenças nos comprimentos totais médios refletiram as épocas de maior desova e recrutamento das espécies, tendo sido capturados exemplares de maior tamanho no inverno e primavera com posterior redução do comprimento total nos meses de verão e outono.

Algumas espécies apresentaram diferenças espaciais de captura em número de exemplares, havendo uma preferência da espécie *C. spixii* pelas áreas mais internas e de *I. parvipinnis*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* pela área mais externa da baía.

Existe no caso de *C. spixii*, *S. rastrifer* e *C. bleekermanus* uma relação inversa entre o número de indivíduos coletados por área amostral e o comprimento total médio dos exemplares.

A profundidade, a temperatura e a salinidade foram os parâmetros ambientais que apresentaram maior influência sobre a composição da comunidade ictiofaunística demersal da Baía dos Pinheiros durante o período amostral.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABILHÔA, V. (1998). **Composição e estrutura da ictiofauna em um banco areno-lodoso na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, p. 98.
- ALBERT, O. T. & BERGSTAD, O. A. (1993). **Temporal and spatial variation in the species composition of trawl samples from a demersal fish community.** *Journal of Fish Biology*, **43**, p. 209-222.
- ANSARI Z.A., SREEPADA R.A., DALAL S.G., INGOLE B.S. & CHATTERJI A. (2003). **Environmental influences on the trawl catches in a bay-estuarine system of Goa, west coast of India.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **56**, p. 503-515.
- ARAÚJO, F. G. & COSTA, M. R. (2001). **Recrutamento de *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823)(PISCES:SCIAENIDAE) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.** *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool.*, porto Alegre, **14** (1), p.61-72.
- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G. *et al.* (1998). Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **58** (3), p. 417-430.
- AZEVEDO, M. C. C., (2002). **Peixes demersais da baía de Sepetiba, RJ: Distintas assembléias ao longo de um gradiente ambiental.** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Tese de Doutorado, p. 129.
- AZEVEDO, M. C. C., ARAÚJO, F. G., CRUZ-FILHO, A. G., GOMES, I. D. & PESSANHA, A. L. M. (1999). **Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.** *Revista Brasileira de Biologia*, **59** (3): p. 443-454.
- BARLETTA, M. (1999). **Seasonal changes of density, biomass and species composition of fishes in different habitats of the Caeté estuary (North brazilian coast – east Amazon).** Zentrum für Marine Tropenökologie, Bremen, Contribution 7, p. 115.
- BENVEGNU-LÉ, G. Q. (1978). **Distribuição dos peixes teleósteos marinhos demersais na plataforma continental do Rio Grande do Sul.** São Paulo 94 p. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.
- BLABER, S. J. M. (2002). **'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries.** *Journal of Fish Biology*, **61**, (Supplement A), p. 1–20.

BLABER, S. J. M. & BLABER, T. G. (1980). **Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish.** *Journal of Fish Biology* **17**, p. 143–162.

BRANDINI, N. (2000). **Variação espacial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía das Laranjeiras e áreas adjacentes (complexo estuarino da Baía de Paranaguá – PR/BR).** Dissertação de mestrado. Curitiba. Setor de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná.

BROWN, A. C. & MCLACHLAN, A. (1990). **Ecology of sandy shores.** [S.l.]: Elsevier, 328 p.

CAMARGO-ZORRO, M. (1999). **Biologia e estrutura populacional das espécies da família Sciaenidae (Pisces: Perciformes), no estuário do rio Caeté Município de Bragança, Pará-Brasil.** Dissertação de Mestrado. Pará. Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi, 84 p.

CARVER, R. E. (1971). **Settling analysis In: Procedures in Sedimentary petrology.** New York: Wiley-Interscience, p. 427-452.

CHAO, L. N., PEREIRA, L. E., PAES VIEIRA, J., BEMVENUTI, M. A. & CUNHA, L. P. R. (1982). **Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente, Rio Grande de sul, Brasil.** *Revista Atlântica, rio Grande*, v. **5** p. 67-75.

CHAVES, P. T. C. (1995). **Atividade reprodutiva de *Bairdiella ronchus* (Cuvier) (Pisces, Sciaenidae) na Baía e Guaratuba, Paraná, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. **12**, n. **4**, p. 759 – 766.

CHAVES, P.T. & BOUCHEREAU, J-L (1999). **Biodiversité et dynamique des peuplements ichthyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil.** *Oceanologica Acta*, [S.l.], v. **22**, n. **3**, p. 353 – 364.

CHAVES, P.T. & BOUCHEREAU, J-L (2000). **Use of a mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba bay, Brazil.** *Oceanologica Acta*, v. **23**, p. 273-280.

CHAVES, P.T. & BOUCHEREAU, J-L (2004). **Trophic organization and functioning of fish populations in the bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor.** *Acta Adriat.*, v. **45**, n. **1**, p. 83-94.

CHAVES, P.T. & CORRÊA, M.F.M. (1998). **Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. **15**, n. **1**, p. 195 – 202.

CHAVES, P. T. C. & VENDEL, A. L. (1997). **Indicadores reprodutivos das espécies *Citharichthys bleeker* (Teleostei, Pleuronectiformes) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.** *Rev. Bras. Zool.*, Curitiba, v. **14**, n. **1**, p. 73 – 79.

CHAVES, P. T. C. & VENDEL, A. L. (1997). **Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.** Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 14, n. 1, p. 73 – 79.

CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J. (1996). Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. Mar. Ecol. Prog. Ser., Oldendorf, v. 131, p. 35 – 47.

COLLOCA, F., CARDINALE, M., BELLUSCIO, A. & ARDIZZONE, G. (2003). **Pattern of distribution and diversity of demersal assemblages in the central Mediterranean sea.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **56**, p. 469-480.

CONOVER, W. J. (1990). **Practical nonparametric statistics.** New Jersey: John Willey & Sons, 584 p.

CORRÊA, M. F. M. (1987). **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do estado do Paraná - Brasil). Levantamento e produtividade.** Curitiba. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 406 p.

CORRÊA, M. F. M. (2000). **Ictiofauna demersal da Baía de Guaqueçaba (PARANÁ, BRASIL). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso.** Curitiba. Dissertação de Doutorado, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 160 p.

COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. (2002). **Distribution of *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil.** *Revista de Biologia Tropical*, v. 50(1), p.217-255.

DAY, J. W. JR, HALL, C. A. S., KEMP, W. M. & YÁNEZ-ARANCIBIA, A. (1989). **Estuarine ecology.** New York. John Wiley & Sons, 558p.

DE BEN, W. A.; CLOTHIER, W. D.; DITSWORTH, G. R. & BAUMGARTNER, D. J. (1990). **Spatio temporal fluctuations in the distribution and abundance of demersal fish and epibenthic crustaceans in Yaquina Bay, Oregon.** *Estuaries, Lawrence*, v. **13**, n. 4, p. 469 – 478.

ÉSPER, M. L. P (1982). **Reprodução e crescimento de *Anchoa januaria* (Steindachner, 1879) na região de Ponta da Cruz (Baía de Paranaguá), Paraná, Brasil.** *Dusenía, Curitiba*, v. **13**, n. 1, p. 15 –35, 1982.

FACCINI, B. H. (1995). **Ecologia de associações de peixes teleósteos demersais da plataforma continental sudeste do Brasil, de Cabo de São Tomé a Torres (22°04'-29°21'S).** São Paulo. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 228 p.

FAGUNDES NETTO, E. B. & GAELZER, L. R. (1991). **Associações de peixes bentônicos e demersais na região do Cabo Frio, RJ., Brasil.** Nerítica, Curitiba, v. 6, n. 1 e 2, p. 139 – 156.

FERNANDES-PINTO, E. (2001). **Etnoecologia dos pescadores da barra do Superagüí, Guaraqueçaba, PR: Aspectos etnotaxonômicos, etnoecológicos e utilitários.** São Carlos. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ecologia de Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

FIGUEIREDO, J.L. (1977). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras.** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104p.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. (1978). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – II. Teleostei (1).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. (1980). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei (2).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N. (2000). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 116 p.

FUGITA, T., INADA, T. & ISHITO, Y. (1995). **Depth-gradient structure of the demersal fish community on the continental shelf and upper slope off Sendai Bay, Japan.** Mar. Ecol. Prog. Ser., Oldendorf, v. 118, p. 13 – 23.

GIANINNI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. (1994). **Aspectos biológicos de *Isopisthus parvipinnis* (Perciformes, Sciaenidae) na baía de Santos, SP, Brasil.** Ver. Brasil. De Biol., 54(1):135-145.

GIANINNI, R. & PAIVA-FILHO, A.M. (1995). **Distribuição temporal, espacial e bioecologia do cangoá, *Stellifer brasiliensis* (Teleostei:Sciaenidae), na Baía de Santos, São Paulo, Brasil.** Arq. Ciênc. Mar,Fortaleza, 29 (1-2):5-13.

GILLANDERS, B. M., ABLE, K. W., BROWN, J. A., EGGLESTON, D. B. & SHERIDAN, P. F. (2003). **Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries.** Mar Ecol Prog Ser, 247, p.281-295.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. (1997). **Structure of the fish assemblage in the surf zone beach at Pontal do Sul, Paraná.** Nerítica, Curitiba, v. 11, p. 77 – 93.

GODEFROID, R. S., SPACH, H. L., SANTOS, C., MAC LAREN, G. N. Q. & SCHWARZ JR., R. (2004). **Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil.** Iheringia, Ser. Zool., Porto Alegre, 94(1): p. 95-104.

GORDON, J. D. M; MERRETT, N. R. & HAENDRICH, R. L. (1995). **Environmental and biological aspects of slope dwelling fishes of the north Atlantic**. In: HOPPER A. G. (Ed.). Deep water fisheries of the North Atlantic Oceanic Slope. [S.I.]: Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.

GREENWOOD, M. F. D. & HILL, A. S. (2003). **Temporal, spatial and tidal influences on benthic and demersal fish abundance in the Forth Estuary**. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* **58**, p. 211- 225.

HAENDRICH, R. L. (1983). **Estuarine fishes**. In: KETCHUM, B. H. (Ed.). Ecosystems of the World. Amsterdam: Elsevier, p. 183 – 207.

HAENDRICH, R. L. & HALL, C. A. S. (1976). **Fishes and estuaries**. *Estuaries* **19**, p. 55–63.

HAIMOVIĆ, M.; MARTINS, A. S.; FIGUEIREDO, J. L. & VIEIRA, P. C (1994). **Demersal bony fish of the outer shelf and upper slope of the southern Brazil subtropical convergence ecosystem**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, Oldendorf, v. **108**, p. 59 – 77.

HAIMOVIĆ, M., MARTINS, A. S. & VIEIRA, P. C (1996). **Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil**. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v. **56**, n. 1, p. 27 – 50.

HECKER, B. (1990). **Variation in megafaunal assemblages on the continental margin south of New England**. *Deep-Sea Res.*, [S.I.], v. **37**, p. 35 – 57.

HEMINGWAY, K.L., ELLIOT, M. (2002). Field methods. In: Elliot, M., Hemingway, K. (Eds.), **Fishes in Estuaries**. Blackwell science, Oxford, pp. 410-509.

HORN, R. L. (1980). **Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish population in Morro Bay, California**. *Fish. Bull.*, **78**(3), p. 759-770.

HYNDES, G. A., PLATELL, M. E., POTTER, I. C. & LENANTON, R. C. J. (1999). **Does the composition of the demersal fish assemblages in temperate coastal waters change with depth and undergo consistent seasonal changes?** *Mar. Biol.*, New York, v. **134**, p. 335 – 352.

IPARDES. (1990). **Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba**. Curitiba, 2 v.

JOHNSON, R. A & WICHERN, D. W. (1992). **Applied multivariate statistical analysis**. [S.I.]: Pent. Hall, 642 p.

KENNISH, M. J. (1990). **Ecology of estuaries**. CRC press, Inc. p. 391.

KOSLOW, J. A. (1993). **Community structure in North Atlantic deep-sea fishes**. Prog. Oceanogr., Kidlington, v. **31**, p. 321 – 338.

KUIPERS, B. R., MACCURREN, B. MILLER, J.M., VAN DER VEER, H. W., WITTE, J.I.J. (1992). **Small trawls in juvenile flatfish research: their development and efficiency**. Neth. J. Mar. Fresh. Res. 33, p. 881-900.

LANA, P. C., MARONE, E., LOPES, R. M., MACHADO, E. C. (2000). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: **Ecological Studies, Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 144, p. 131-145.

LASIAK, T. A. (1984). **Structural aspects of the surf zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: Long - term fluctuations**. Estuar. Coast. Shelf Sci., London, v. 18, n. 4, p. 459 – 483.

LENANTON, R. C. J. (1982). **Alternative non-estuarine nursery habitats for some commercially and recreationally important fish species of south-western Australia**. Aust. J. Mar. Freshw. Res., Melbourne, v. **33**, p. 881 – 900.

LENANTON, R.C.J., POTTER, I.C. (1987). **Contribution of estuaries to commercial fisheries in temperate Western Australia and the concept of estuarine dependence**. Estuaries **10**, p. 28–35.

LIVINGSTON, R. J. (1976). **Diurnal and seasonal fluctuations of organisms in a north Florida estuary**. Estuar. Coast. Mar. Sci., London, v. 4, p. 373 – 400.

LONERAGAN, N. R. & POTTER, I. C. (1990). **Factors influencing community structure and distribution of different life-cycle categories of fishes in shallow waters of a large Australian estuary**. *Marine Biology* **106**, p. 25–37.

LOWE-MCCONNEL, R. H. (1962). **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge, Cambridge University Press., 382 p..

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. (1988). **Statistical ecology**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 337 p..

MAACK, R. (1981). **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Olympo.

MACPHERSON, E. & DUARTE, C. M. (1991). **Bathymetric trends in demersal fish size: is there a general relationship?** Marine Ecology Progress Series, Oldendorf, v. **71**, p. 103 – 112.

MACPHERSON, E. & ROEL, B. A. (1987). **Trophic relationships in the demersal fish community off Namibia**. In: Payne Ail, Gulard A., Brink K. H. (eds). **The Bengala and comparable ecisystems**. S. Afr. J. Mar. Sci., South Africa, v. 5, p. 585 – 596.



MAEHAMA, O. K. & CORRÊA, M. F. M (1987). **Composição ictiofaunística para a zona de arrebentação de Pontal do Sul à Praia de Leste (litoral do Paraná - BR)**. Juiz de Fora, 231. Resumos do XIV Congresso Brasileiro de Zoologia.

MARTINO, E. J. & ABLE, K. W. (2003). **Fish assemblages across the marine to low alinity transition zone of a temperate estuary**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. **56**, p. 969-987.

MC LEAVE, J. D. & FRIED, S. M. (1975). **Nighttime catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine**. Trans. Amer. Fish. Soc., n. 1.

MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J.L. (1980). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 96 p.

MENEZES, N. & FIGUEIREDO, J.L. (1985). **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei (4)**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 105 p.

MENGE, B. A., & OLSON, A. M. (1990). **Role of scale and environmental factors in regulation of community structure**. Trends in Ecology and Evolution **5**, p. 52–57.

MISHIMA, M. & TANJI, S. (1983). **Fatores ambientais relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S; 48°W)**. Bol. Inst. Pesca, 10, p. 17-27.

MORANTA, J.; STEFANESCU, C.; MASSUTI, E.; MORALES-NIM, B. & LLORIS, D. (1998). **Fish community structure and depth-related trends on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, Western Mediterranean)**. Mar. Ecol. Prog. Ser., Oldendorf, v. **171**, p. 247 - 259.

MUTO, E. Y.; SOARES, L. S. H. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (2000). **Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994)**. Rev. Bras. Oceanogr., São Paulo, v. **48**, n. 1, p. 9 – 27.

NATALI-NETO, J. F. (1994). **Ictiofauna do ecossistema tropical marinho de Ubatuba (23°36'-24°22'S; 44°33'-45°08'W), SP – Brasil, entre 50 e 100 metros de profundidade: composição distribuição, abundância e diversidade**. São Paulo. Dissertação (Mestrado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

NIKOLSKI, G. V. (1963). **The ecology of fishes**. Academic Press. London and New York, p. 85-87.

NOERNBERG M. A., LAUTERT L. F. C., ARAÚJO A. D., MARONE E., ANGELOTTI R., NETTO JR J. P. B. & KRUG L. A. (2004). **Remote Sensing**

**and GIS Integration for Modelling the Paranaguá Estuarine Complex – Brazil.** Journal of Coastal Research Special Issue **39**.

NONATO, E. F., AMARAL, A. C. Z. & FIGUEIREDO, J. L. (1983). **Contribuição ao conhecimento da fauna de peixes do litoral norte de Estado d São Paulo.** Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, São Paulo, v. **32**, n. 2, p. 143 – 152.

OLIVEIRA, J. A. (1986). **Informes ecológicos decorrentes da “Operação Cabo Frio IV”, Rio de Janeiro, Brasil.** COREG/SUDEPE/RJ, Rio de Janeiro, 60 p..

PAES, E. T (1996). **As comunidades de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo (Ubatuba, Brasil), e seus principais agentes estruturadores locais, regionais e históricos.** São Paulo. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 271 p..

PALACIO, F.J. (1982). **Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil.** - Bolm Inst. Oceanogr., S. Paulo, 31(1), p. 69-92.

PEREIRA, L. E. (1994). **Variação diuturna e sazonal dos peixes demersais na barra do estuário da Lagoa dos Patos, RS.** Atlântica, Rio Grande, **16**, p. 5-21.

PIELOU, E. C. (1969). **The measurement of diversity in different types of biological collections.** J. theor Biol. [S.l.], v. **13**, p. 131 – 144.

PINHEIRO, P. C (1999). **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Curitiba.** Dissertação (Mestrado em Zoologia), Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 171 p.

POTTER, I. C., BECKLEY, L. E., WHITFIELD, A. K. & LENANTON, R. C. J. (1990). **Comparisons between the roles payed by estuaries in the life cyclesof fishes in temperate western Australia and southern Africa.** Environmental Biology of Fishes **28**, 143-178.

QUINN, N. J. (1980). **Análisis of temporal changes in fish assemblages in Serpentine creek, Queensland.** Environ. Biol. Fishes, Dordrecht, v. **5**, n. 2, p. 117 – 133.

REMMERT, H. (1983). **Studies and thoughts about the zonation along the rocky shores of the Baltic.** Zoologica **22**, p. 121–125.

RIBEIRO NETO, F. B. (1989). **Estudo da comunidade de peixes da Baía de Santos, SP.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico. 196p.

RICKLEFS, R. E. (1987). **Community diversity: relative roles of local and regional processes.** Science. V. **235**, p. 167-171.

ROCHA, C., FAVARO, L.F. & SPACH, H. L. (2002). **Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia **19** (1), p. 57-63.

ROCHA, G. R. A. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (1998). **Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brazil.** Rev. Bras. Oceanogr., São Paulo, v. 46, n. 2, p. 93 – 109.

ROMESBURG, H. C. (1984). **Cluster analysis for researches.** [S.l.]: Lifetime Learning Publications.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. & PAES, E. T (1993). **Padrões espaciais e temporais da comunidade de peixes demersais do litoral norte do Estado de São Paulo – Ubatuba, Brasil.** Publ. Esp. Inst. Oceanogr. , São Paulo, v. 10, p. 169 – 188.

SANDERS, H. L. (1969). **Marine benthic diversity: a comparative study.** American Naturalist **102**, p. 243–282.

SIMIER M., BLANC L., ALIAUME C., DIOUF P.S. & ALBARET J.J. (2004). **Spatial and temporal structure of .sh assemblages in an “inverse estuary”, the Sine Saloum system (Senegal).** Estuarine, Coastal and Shelf Science **59**, p. 69-86.

SMALE, M. J.; ROEL, B. A.; BADENHORST, A. & FIELD, J. G (1993). **Analysis of the demersal community of fishe and cephalopods on the Agulhas Bank, South Africa.** J. Fish. Biol., [S.l.], v. **43**, n. A, p. 169 – 191.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. (1995). **Biometry; the principles and practice of statistics in biological research.** W. H. Freeman and Co., 3d. ed. San Francisco, 887 p.

SZEDLMAYER, S. T. & ABLE, K. W. (1996). **Patterns of seasonal availability and habitat use by fishes and decapod crustaceans in a southern New Jersey estuary.** Estuaries, Lawrence, v. **19**, n. 3, p. 697 – 709,.

VENICE SYSTEM (1958). **Symposium on the classification of brackish waters**, Venice, April 8-14, 1958. Archives Oceanography and Lymnology **11**, suppl, p. 1-248.

WHITFIELD, A. K. (1999). **Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study.** Reviews in Fish Biology and Fisheries **9**, p. 151–186.

WRIGHT, J. M. (1988). **Recruitment patterns and trophic relationships of fish in Sulaibikhat Bay, Kuwait.** J. Fish. Biol., [S.l.], v. **33**, p. 671 – 687,.

WRIGHT, J. M. (1989). **Diel variation and seasonal consistency in the fish assemblage of the non-estuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait.** Mar. Biol., New York, v. **102**, p. 135 – 142.

YOKLAVICH, M. M.; CALLIET, G. M.; AMBROSE D. A. & ANTRIM, B. S. (1991). **Temporal and spatial patterns in abundance and diversity of fish assemblages in Elkhorn Slough, California**. Estuaries, Lawrence, v. **14**, n.4, p. 465 – 480.